

Physikalische Berichte

als Fortsetzung der „Fortschritte der Physik“ und des „Halbmonatlichen Literaturverzeichnisses“ sowie der „Beiblätter zu den Annalen der Physik“

gemeinsam herausgegeben von der

Deutschen Physikalischen Gesellschaft

und der

Deutschen Gesellschaft für technische Physik

herausgegeben von Karl Scheel unter Mitwirkung von A. Güntherschulze

0. Jahrgang

1. August 1929

Nr. 15

1. Allgemeines.

Emil Warburg. Lehrbuch der Experimentalphysik für Studierende. I. u. 22. Aufl. Mit 453 Abbildungen im Text. XX u. 482 S. Dresden und Leipzig, Verlag von Theodor Steinkopff, 1929. „Die 21. und 22. Auflage stellt sich größtenteils als eine völlige Neubearbeitung dar. Indem nämlich in die letzten Auflagen neue Fortschritte jedesmal eingefügt wurden, ging der systematische Zusammenhang vielfach verloren. Dieser ist nun in der vorliegenden Auflage hergestellt, und es waren außerdem die großen Fortschritte zu berücksichtigen, welche in den sieben, seit Erscheinen der letzten Auflage verstrichenen Jahren hinzugekommen sind.“

Scheel.

Müller-Pouillet's Lehrbuch der Physik. 11. Aufl. Erster Band, herausgegeben bzw. bearbeitet von Erich Waetzmänn. Erster Teil. Mechanik punktförmiger Massen und starrer Körper. Mit 673 Figuren. XVI u. 848 S. Zweiter Teil. Elastizität und Mechanik der Flüssigkeiten und Gase. Mit 398 Figuren. VIII S. u. S. 849—1258. Dritter Teil. Akustik. Mit 393 Figuren. XII u. 484 S. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges., 1929. Inhalt: Erster Teil: G. Mie: Einleitung in die Physik; G. Berndt: Maß und Messen (Längen, Massen, Zeiten); H. Diesselhorst: Das System der physikalischen Formeln. Maßsysteme. Dimensionen; E. Madelung und W. Thomas †: Die Newtonschen Axiome; H. Diesselhorst: Mechanik punktförmiger Massen; V. Hort: Mechanik der starren Körper; M. Schuler: Kreisellehre. — Zweiter Teil: Th. Pöschl: Mechanik der nichtstarrten Körper; Th. Pöschl: Reibung fester Körper; P. P. Ewald: Der mechanische Aufbau des festen Körpers in atomistischer Betrachtung; L. Prandtl: Mechanik der flüssigen und gasförmigen Körper; H. Senftleben: Methoden zur Bestimmung des spezifischen Gewichtes und der Dichte; H. Senftleben: Sonderausführungen über Luftpumpen und Apparate zur Druckmessung (Manometer und Barometer). — Dritter Teil: P. Cermak: Allgemeine Wellenlehre; E. Waetzmänn: Grundphänomene des Schalls und Gliederung des Tonbereichs; E. Waetzmänn: Das Hören; E. Waetzmänn: Primäre Schallgeber (Saiten und Stäbe, Membranen und Platten, Luftmassen); A. Kalähne: Musikinstrumente; E. Waetzmänn: Die menschliche Stimme; E. Waetzmänn: Schallempfänger und sekundäre Schallgeber; E. Meyer: Messung der Intensität des Schalls; E. Waetzmänn und J. Friese: Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalls; E. Waetzmänn und K. Schuster: Gestörte Schallausbreitung; Interferenz und Siebnetzen; Raum- und Bauakustik.

Scheel.

Clemens Schaefer. Einführung in die theoretische Physik. In 3 Bänden. 3. Aufl. Erster Band. Mechanik materieller Punkte, Mechanik starrer Körper und Mechanik der Kontinua (Elastizität und Hydrodynamik). M. 272 Figuren im Text. XII u. 991 S. Berlin und Leipzig, Walter de Gruyter & Co. 1929. „An der ganzen Haltung des Buches ist nichts geändert worden; dagegen habe ich es für notwendig befunden, eine Anzahl größerer Zusätze zu machen und manche Partien umzuarbeiten. Dies entspricht der einzigartigen Entwicklung der Physik in den letzten 15 Jahren, die auch auf die Mechanik zurückgewirkt hat: In diesen Jahren entstand die allgemeine Relativitätstheorie Einsteins mit ihren grundstürzenden Anschauungen über Raum und Zeit; die Quantentheorie stellte gewisse Theoreme der Dynamik, die bis dahin fast ausschließlich den Mathematikern interessiert hatten, stark in den Vordergrund des physikalischen Interesses; die Hydrodynamik endlich entwickelte sich unter dem dauernden Antrieb von seiten der Probleme der Luftschiffahrt. Dieser Entwicklung habe ich durch die neuen Zusätze Rechnung zu tragen gesucht . . .“ Inhalt: Kinematik, allgemeine Dynamik, spezielle Bewegungen eines materiellen Punktes; allgemeine Dynamik, spezielle Dynamik eines Systems materieller Punkte; Kinematik, allgemeine Dynamik, spezielle Dynamik starrer Körper; Kinematik, allgemeine Dynamik eines Kontinuums: Analyse des Spannungszustandes; allgemeine Dynamik eines Kontinuums: Zusammenhang zwischen Spannung und Deformation; spezielle Fälle des elastischen Gleichgewichts. Gleichgewicht und Bewegung in einem unendlich ausgedehnten Medium; Schwingungen von Saiten und Membranen von Stäben und Platten; Gleichgewicht und kleine Schwingungen von Flüssigkeiten; wirbelfreie (Potential-) Bewegung einer Flüssigkeit; Wirbelbewegung; Reibung von inkompressiblen Flüssigkeiten.

Schee

Franz Stenzl. Physik. Die Kraftlehre. III. Teil: Die Kraftfeldlehre. 80 S. Zwittau, im Selbstverlage, 1929.

Schee

Siemens-Jahrbuch 1929. Herausgegeben von der Siemens & Halske A.-G. und der Siemens-Schuckertwerke A.-G. X u. 644 Seiten. Berlin, V. D. I.-Verlag. Rückschau auf den 100. Geburtstag von Karl Siemens; 50. Wiederkehr der Gründung des Elektrotechnischen Vereins; Abschluß der Elektrifizierung der Berliner Stadt- und Ringbahn; erste elektrische Bahn auf der Berliner Gewerbeausstellung 1879. „Der übrige Inhalt des Buches ist auch in diesem Jahre wieder eine Auswahl von Beiträgen aus den zahlreichen Arbeitsgebieten des Siemens-Konzerns. Sollten wir, der Aufgabe zu entsprechen, die wir uns bei der Herausgabe des Siemens-Jahrbuches gestellt haben, im Laufe der Jahre eine Chronik der wissenschaftlichen und technischen Leistungen des Siemens-Konzerns zu schaffen.“

Schee

Christiaan Huygens. 1629 — 14. April — 1929. Zijn Geboortedag, 300 Jaar geleden herdacht. VII u. 61 S. Amsterdam, H. J. Paris, 1929. Beiträge von L. van Itallie, C. von Vollenhoven, P. Zeeman, E. Picard, A. F. Holleman, C. A. Crommelin, J. H. Plantenga, J. A. Vollgraff. Porträts von Huygens und auf sein Leben bezügliche Abbildungen.

Schee

Moritz von Rohr. Fr. von Thiersch über Georg Reichenbach und Joseph Fraunhofer. Fortschr. z. Gesch. d. Optik (Beilagehefte z. ZS. f. Instrkde.) 1 74—86, 1929, Nr. 2.

S. Valentiner. Ernst Wagner † 1. Nov. 1928. Phys. ZS. 30, 281—290, 1929, Nr. 10.

Güntherschulze

1. Allgemeines; 2. Biographisches. Geschichtliches; 3. Mathematisches. 1483

J. Boegehold. Ein Dollond'sches Lehrprisma. Forsch. z. Gesch. d. Optik Beilagehefte z. ZS. f. Instrkde.) 1, 86—89, 1929, Nr. 2.

Joseph Fraunhofer. Aufsatz über parabolische Spiegel und Beschreibung rundliniger Segmente in Anwendung auf die Verfertigung elliptischer, parabolischer und hyperbolischer Spiegel zu Teleskopen. Forsch. z. Gesch. d. Optik (Beilagehefte z. ZS. f. Instrkde.) 1, 42—52, 1929, Nr. 2.

Hindiers Petrie. Early Use of Iron. Nature 123, 838, 1929, Nr. 3109.

Güntherschulze.

Molekel oder Molekül? Naturwissensch. 17, 87, 1929, Nr. 5. Die Physiker wollten sich über den Gebrauch dieses Wortes einigen. Einen Vorschlag nach einer der anderen Seite macht Verf. nicht.

Sewig.

W. Arkadiew. Magnetisches Laboratorium in Moskau 1919—1929. Übersicht zehnjähriger Arbeit. 20 S. Moskau 1929. (Russisch mit einem deutschen Auszug aus dem Abschnitt „Wissenschaftliche Arbeit“.)

Scheel.

M. J. O. Strutt. Schwingende Kontinua mit willkürlich verteilter, kleiner Dämpfung. Ann. d. Phys. (4) 87, 145—152, 1928, Nr. 18. In Anlehnung an die Theorie der quadratischen Formen wird eine Methode der Störungsrechnung bis in zweiter Ordnung ausgearbeitet, die den Einfluß kleiner Dämpfung auf die Schwingungen von Kontinua sowie die Störungen der Randbedingungen zu behandeln gestattet. Durch eine passende Verteilung der Dämpfung in Räumen oder entlang den Wänden gelingt es, eine beliebig herausgegriffene Anzahl von Eigenschwingungen stärker als alle anderen zu dämpfen. Bei Systemen mit mehrfachen Eigenwerten gibt die Dämpfung in erster Näherung Anlaß zu einer Aufspaltung eines solchen Eigenwertes in mehrere mit gleicher Schwingungsfrequenz, aber verschiedener Dämpfung. Es werden Beispiele aus der Elektrodynamik und aus der Akustik erwähnt.

Korfanty.

M. J. O. Strutt. Ein Lösungsverfahren für Potentialprobleme. Ann. d. Phys. (4) 87, 153—175, 1928, Nr. 18. Zur Lösung des Dirichletschen Problems wird eine Integralgleichung erster Art vorgeschlagen, die sofort die wahre Ladung liefert, während die sonst allgemein benutzte Integralgleichung zweiter Art die Dichte einer fiktiven Doppelschicht enthält, aus der man erst durch Differentiation und Integration die wahre Ladung erhält. Das Verfahren wird angewandt auf einige zweidimensionale Probleme, die physikalisch mannigfach gedeutet werden können, z. B.: Hochfrequente Stromverteilung in einer Spule; Wärmeleitungs- und Potentialaufgaben der Kabeltheorie; elektrisches Feld einer Glühkathodenröhre.

Korfanty.

Alex. Véronnet. Il y a trois dynamiques distinctes et trois seulement correspondant aux trois espaces d'Euclide, de Riemann et de Cartan. C. R. 188, 1143—1144, 1929, Nr. 18. Im Anschluß an geometrische Untersuchungen (C. R. 182, 1368, 1926; 188, 894, 1929), die zu dem Resultat geführt hatten, daß drei und nur drei verschiedene Mannigfaltigkeiten, nämlich der Cartansche, der Riemannsche und der euklidische Raum, möglich sind, wird jetzt durch Einführung neuer konkreter Einheiten, nämlich der Zeiteinheit und der Masseneinheit, die Existenz von drei und nur drei verschiedenen Kinematiken und Dynamiken gefolgert. Die Mechanik der verallgemeinerten Relativitätstheorie stellt dann einen Spezialfall der „Cartanschen Dynamik“ dar, während die gewöhnliche relativistische Mechanik zur Riemannschen, die Newtonsche zur euklidischen Dynamik gehört.

Harry Schmidt.

Konrad Pressel †. Kurvenmesser von Pressel und Riefler. *ZS. f. Instrkd* 49, 248–252, 1929, Nr. 5. Ein mit dreieckigem Normalenspiegel versehener bogenquadratisch ausgeschnittener Einstellring schleppt ein Meßröllchen nach dessen Umfang 50 mm beträgt; mittels Nonius erreicht man eine Ablesegenauigkeit von 0,05 mm. Die Arbeitsgenauigkeit bei nicht zwangsläufiger Bewegung (einschließlich Seiten- und Richtungsfehler) läßt sich auf Grund einer Meßtabelle mit 0,126 % angeben.

Sachs

H. Ebert. Quecksilberfreie Druckmesser aus Glas. *Glas u. Apparat* 10, 105–106, 1929, Nr. 11. Es werden die wesentlichsten zurzeit bekannten Typen von Druckmessern beschrieben, die es ermöglichen, daß das Gas oder der Dampf dessen Druck bestimmt werden soll, nicht mit Quecksilber oder einem anderen Metall in Berührung kommt. Der Meßbereich dieser Instrumente reicht im allgemeinen bis 1000 mm Hg, doch sind auch Vakuummeter dieser Art konstruiert.

H. Ebert

G. F. Taylor. Platinizing glass and other substances. *Journ. Opt. Soc. Amer.* 18, 138–142, 1929, Nr. 2. Es werden genaue, bis in die Einzelheiten gehende Anweisungen zur zuverlässigen Anwendung eines an sich bekannten Platinierungsverfahrens gegeben. Die Platinierungsflüssigkeit wird aus trockenem PtCl_4 und Rosmarinöl (Volumenverhältnis etwa 1:2) hergestellt, wozu je nach dem Verwendungszweck verschiedene Mengen von Lavendelöl zugesetzt werden. Die zu platinierenden Gegenstände werden mit einer Schicht dieser Lösung überzogen und auf etwa 320° erhitzt. Man kann mit dieser Methode auf Glas sehr fest haftende Überzüge herstellen, mit deren Hilfe Metalle auf Glas gelötet werden können; andererseits sehr feine Überzüge für Spektroskopspalte und fehlerfreie Spiegel. Außer Glas lassen sich platinieren: entwässertes Borax, Kalksaphir, Glimmer, Diamant, glasige Materialien und Metalle, die bei Temperaturen von etwa 320° nicht oxydiert werden, wie z. B. Platin und Nickel, ferner Porzellan. Sehr fest haftende Überzüge werden aber nur erhalten, wenn die zu platinierende Oberfläche so weit erhitzt werden kann, daß sie plastisch zu werden beginnt, also z. B. nicht bei unglasiertem, wohl aber bei glasiertem Porzellan. Schließlich wird die Herstellung von Widerständen durch Anbringung von spiralförmigen Platinüberzügen auf Glas beschrieben.

Schöngnitz

V. Ronchi. Alcune esperienze colle lampade a neon. *Cim. (N. S.)* 6, 10–13, 1929, Nr. 1. Es werden einige Versuche beschrieben, bei denen die gewöhnlichen Neonlampen mittlerer Kerzenzahl, ohne sich in irgend einem Stromkreis zu befinden, zum Leuchten gebracht werden. Sie sind lediglich in einem variablen Felde angeordnet, das durch die Erregung elektrischer Entladungen entweder auf der Glasglocke der Lampen selbst oder in ihrer Nähe erzeugt wurde. Die Empfindlichkeit der beschriebenen Anordnung zum Aufsuchen derartiger Felder ist erstaunlich groß.

Güntherschulze.

W. N. Bond. The Magnitude of Non-Dimensional Constants. *Phil. Mag.* (7) 7, 719–721, 1929, Nr. 44. Der Verf. weist auf die Tatsache hin, daß die in physikalischen Gleichungen auftretenden numerischen, dimensionslosen Konstanten in ihrer überwiegenden Mehrzahl von der Größenordnung Eins sind. Er stellt sich daher die Frage, ob die Häufigkeit des Vorkommens der verschiedenen Zahlenwerte dieser Konstanten einem statistischen Gesetz gehorcht. Aus mehr als 700 verschiedenen Gleichungen werden deshalb die numerischen, dimensionslosen Konstanten entnommen und das Gesetz ihrer Größenverteilung untersucht. Es zeigt sich, daß mit bemerkenswerter Genauigkeit das folgende

Verteilungsgesetz gilt: Das Größenintervall zwischen Null und Eins ist mit annähernd konstanter Häufigkeit überdeckt; die Häufigkeitsverteilung des Größenintervalls zwischen Eins und Unendlich erhält man hieraus, indem man jeder Zahl zwischen Null und Eins ihren reziproken Wert zuordnet. *Fürth.*

Rudolf Ruar und Johann Kuschmann. Über die Reduktion des durch Wägung in Luft ermittelten Gewichtes pulverförmiger Substanzen auf den leeren Raum. III. Mitteilung. ZS. f. anorg. Chem. **173**, 233–261, 1928, Nr. 3/4. Bei der Wägung von Pulvern in Luft müssen die Absorptionsverhältnisse der Pulver bekannt sein. Verff. bestimmen deshalb zunächst das Absorptionsvermögen von CuO , FeO , Ce_2O_3 und SiO_2 für Luft. Es ist in hohem Maße von der Art der Herstellung der Pulver abhängig. Während beispielsweise das durch Glühen von basischem Nitrat hergestellte CuO ein geringes Adsorptionsvermögen für Luft zeigte, war das durch Fällen von Kupfernitrat mit Kalilauge hergestellten recht merklich. 100 g einer bei 600°C geglühten Kieselsäure nahmen 164 mg Luft auf, die gleiche Menge CuO 6 mg und weniger. Auch das Verhältnis Stickstoff zu Sauerstoff ist von Fall zu Fall verschieden. Von den weiter untersuchten fünf Salzen KCl , PbSO_4 , CeSO_4 , CaCl_2 und NaNO_3 zeigte nur das wasserfreie Cerosulfat ein merkliches Adsorptionsvermögen für Luft (6 mg auf 100 g). Von den Metallen Cu, Fe und Ag zeigte keines ein in Betracht kommendes Adsorptionsvermögen für Gase, ausgenommen Kohlensäure, von der 5 mg durch 100 g Substanz aufgenommen wurden. Eine merkliche Aufnahme von Sauerstoff war durch chemische Bindung verursacht. Ist bei Wägungen mit der Genauigkeit 1 : 100 000 die adsorbierte Luftmenge größer als 1 mg auf 100 g Substanz, so kann man in den allermeisten Fällen durch geeignete Behandlung, insbesondere durch längeres Erhitzen auf genügend hohe Temperatur, die Oberfläche so weit verkleinern, daß nicht mehr als 1 mg auf 100 g adsorbiert wird. Gelingt das nicht, so ist eine besondere Gewichtskorrektur anzubringen. *Güntherschulze.*

J. A. M. van Liempt. De verlichting van balanssen. S.-A. Chem. Weekblad **26**, 2S, 1929, Nr. 10. Für die Beleuchtung von Laboratoriumswaagen wird eine Schaulensterlampe mit Silberspiegel empfohlen (100 bis 260 Volt, 25 bis 100 Watt, 260 bis 310 mm Länge, 30 bis 46 mm Durchmesser). Die Hinterseite des Kastens wird im Innern mit schwarzem Samt bekleidet. *de Groot.*

Karl Lüdemann. Die Genauigkeit der Ablesung an einem Nonius bei feinen Kreisteilungen. ZS. f. Instrkde. **49**, 238–248, 1929, Nr. 5. Es wird zunächst ein Überblick über die bisher vorliegenden Arbeiten gegeben, wonach der mittlere Fehler der Noniuseinstellung etwa ± 3 bis $4''$ beträgt, während der für die Ablesung größer ist. Dann wird über eigene Untersuchungen an Kreisen verschiedener Durchmesser und verschiedener Teilungen mit und ohne Lupe berichtet. Der mittlere Fehler der Noniusablesung ergibt sich im Mittel zu $\pm 5''$. Auf die Ermittlung seiner Abhängigkeit von Teilungseinheit und Durchmesser ist verzichtet, da er maßgebend noch von verschiedenen anderen Faktoren, wie Strichdicke und -länge, Kontrast usw. bedingt ist. *Berndt.*

Keiji Yamaguchi. An Accelerometer Utilizing Piezo-Electricity. Bull. Inst. Phys. a. Chem. Res. **8**, 164–179, 1929, Nr. 3 (japanisch); Abstracts **2**, 23–25, 1929, Nr. 3 (englisch). In dem vorliegenden kurzen Auszug der Arbeit wird ein Beschleunigungsmesser beschrieben. Die Beschleunigungskräfte erzeugen piezoelektrische Ladungen, die nach Verstärkung in einem Oszillographen registriert werden. Schwingungen unterhalb zwei bis drei Perioden eignen sich für

die Messung mit dem neuen Apparat nicht. Einzelheiten der Anordnung sind nicht angegeben.

Johannes Kluge

B. P. Dudding. Errors in Testing Bulk Supply by Random Selection. S.-A. Communication Staff of Res. Lab. of the General Electric Co. Nr. 777. S. 61—80, 1929. [S. 1489.]

Cario

2. Allgemeine Grundlagen der Physik.

Chester Snow. A unified theory of gravitation and electricity. Phys. Rev. (2) **31**, 150, 1928, Nr. 1. (Kurzer Sitzungsbericht.) Es wird angenommen, daß jede Masse elektrische und imaginäre magnetische Felder erzeugt. Die Gravitation wird durch zwei Vektoren e , h durch Feld- und Kraftgleichungen beschrieben, in denen imaginärer Magnetismus invariante Masse ist. Die Gravitation breitet sich mit der gleichen Geschwindigkeit aus wie elektromagnetisches Licht, ihr Poyntingscher Vektor ist $[h, e]$. Beide Arten von Strahlung werden durch Gravitations- und elektrostatische Fehler abgelenkt. Der metrische Tensor wird nicht mit der Gravitation identifiziert, aber beide Fehler spielen bei seiner Bestimmung symmetrische Rollen. Folgende Gleichungen werden angesetzt: für das metrische Feld:

$$G^{\mu\nu} - \frac{1}{2} g^{\mu\nu} G = 8\pi\gamma c^{-2} (M^{\mu\nu} + E^{\mu\nu} - \gamma e^{\mu\nu}),$$

für das Gravitationsfeld:

$$(f^{\mu\nu})_{,\nu} = -4\pi\varphi_0 dx^{\mu}/ds,$$

für das elektromagnetische Feld

$$(F^{\mu\nu})_{,\nu} = 4\pi\sigma_0 dx^{\mu}/ds,$$

wobei $f_{\mu\nu}$ und $F_{\mu\nu}$ beide antisymmetrisch und Curle eines Potentials sind. Die Bewegungsgleichungen der Masseteilchen auf einer vierdimensionalen geodätischen Linie sind

$$c^2 M (\ddot{x}^{\mu} + \Gamma^{\mu}_{\alpha\beta} \dot{x}^{\alpha} \dot{x}^{\beta}) = - (Q F^{\mu}_{\alpha} + \gamma M f^{\mu}_{\alpha}) \dot{x}^{\alpha}.$$

Die Theorie gibt die gleiche Voreilung des Perihels und Beugung des Sternlichtes wie die Einsteinsche, unterscheidet sich aber mathematisch von dieser. Elektrische und magnetische Ladungen sind relativ (wie die Geschwindigkeit) und physikalisch unbestimmt. Sie treten als Projektionen eines Ladungsvektors auf eine zeitähnliche elektrische und raumähnliche imaginäre magnetische Achse auf, die sich willkürlich wählen lassen. Eine Rotation dieser Achse würde uns ermöglichen, eine elektrische und magnetische Nullladung eines Elektrons anzugeben, wodurch die Form, aber nicht der Inhalt unserer Naturbeschreibung geändert würde.

Güntherschulze.

S. Mohorovičić. Beitrag zur Theorie der Lichtablenkung in der Nähe der Sonne. Arhiv za Hemiju i Farmaciju Zagreb **3**, 19—27, 1929, Nr. 1. (Kroatisch mit deutscher Zusammenfassung.) Der Verf. versucht das Problem der Lichtablenkung in der Nähe der Sonne vom Standpunkt der klassischen Physik und der Undulationstheorie zu lösen. Es zeigt sich dabei, daß die eventuelle optische „Krümmung“ des Raumes in Rechnung zu setzen möglich ist. Unter Zuhilfenahme gewisser Annahmen gelangt er in erster Näherung zu Beziehungen, welche mit denjenigen der allgemeinen Relativitätstheorie identisch sind. Verf.

nacht ferner auf die Verteilung der Materie in der Sonnenkorona aufmerksam und weist in diesem Zusammenhang auf die seitlichen und negativ-radialen Verschiebungen der Sterne auf den Sonnenfinsternisaufnahmen hin.

Tomaschek.

L. Zehnder. Sur les preuves expérimentales de l'existence de l'éther. Arch. sc. phys. et nat. (5) 9, 338—341, 1927, Sept./Okt. [C. R. Soc. suisse de phys. Basel 1927.] Nach Ansicht des Verf. beruht die Auflösung der Kometen in Meteoriten sowie auch die Periodizität der Sonnenflecken auf der Reibung, die die Meteoriten bei ihrer Bewegung durch den Äther erfahren. Es wird ein Versuch beschrieben, in welchem die Bremsung des Äthers eines um seine Achse rotierenden Solenoids durch zwei diesem Solenoid genäherte feste Scheiben ermittelt wird. Die in einem Galvanometer festgestellten Ströme werden in einer Tabelle angegeben. Die Resultate weisen nach Ansicht des Verf. auf eine Bremsung des Äthers hin.

Tomaschek.

A. Piccard und E. Stahel. Ein neuer Versuch über die Mitführung des Äthers. (Bemerkung zu der gleichnamigen Arbeit von A. Dworsky.) ZS. f. Phys. 53, 312, 1929, Nr. 3/4. Verff. erheben gegen die Annahmen von Dworsky Einwände, die mit denen bei der Referierung dieser Arbeit in diesen Ber. S. 292 geäußerten identisch sind.

Tomaschek.

A. Piccard et E. Stahel. La non-existence du vent d'éther. C. R. 186, 430—431, 1928, Nr. 7. Es werden noch einige Aufklärungen von den Verff. über ihre Versuche gegeben, um die Einwände von Brylinski (s. diese Ber. 9, 631, 1928) zu entkräften.

Tomaschek.

A. Piccard. L'expérience de Michelson et le vent d'éther. Journ. de phys. et le Radium (6) 9, 50 S, 1928, Nr. 3. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 259.] Kurzer Sitzungsbericht. Siehe folgendes Referat.

Tomaschek.

A. Piccard et E. Stahel. Réalisation de l'expérience de Michelson en ballon et sur terre ferme. Journ. de phys. et le Radium (6) 9, 49—60, 1928, Nr. 2. Ausführlicher Bericht über die hier bereits mehrfach referierten Versuche der Verff. Es wird zunächst ein Michelsonsches Interferometer beschrieben, welches für die Zwecke der Untersuchung im Luftballon möglichst klein und stabil gebaut ist und photographische Registrierung der Interferenzstreifen gestattet. Obwohl der optische Weg nur 2,8 m ist (gegenüber 70 m bei Miller), erreichen die Verff. doch durch Verwendung kürzerwelligen Lichtes und durch die größere Freiheit von thermischen und mechanischen Störungen etwa die gleiche Genauigkeit wie Miller. Die Messungen im Ballon ergaben nur eine Genauigkeitsgrenze von 9 km/sec, da der Thermostat bei der Fahrt nicht einwandfrei funktionierte. Hingegen konnte in Brüssel die Genauigkeit sehr viel weiter gesteigert werden. Sie finden dort als Grenzgeschwindigkeit eines „Ätherwindes“ 1,7 km/sec in einem Zeitpunkt, wo er nach Miller 8,9 km/sec betragen sollte, und 2,3 km/sec zu einer Zeit, die dem Minimum der Millerschen Kurve entspricht. Durch willkürliche Veränderung der Spiegelstellung konnte nachgewiesen werden, daß der Apparat tatsächlich die gewünschte Genauigkeit besaß. Messungen auf dem Rigi in 1800 m Höhe ergaben zu einem Zeitpunkt, in dem nach Miller die Relativgeschwindigkeit des Ätherwindes von 9,5 km/sec herrschen sollte, nur 1,5 km/sec. Der wahrscheinliche Fehler dieser Bestimmungen beträgt 2,5 km/sec. Die Verff. schließen aus ihren Versuchen auf die Nichtexistenz eines Ätherwindes, sowohl in Brüssel als auch auf dem Rigi.

Tomaschek.

Niels Bohr. Quantum theory and relativity. Roy. Dan. Acad. Copenhagen Okt. 10, 1928. Nature **123**, 434, 1929, Nr. 3098. Eine Prüfung der Schwierigkeiten die bei den Versuchen einer Versöhnung der Quantenpostulate mit dem Relativitätsgedanken entstanden sind, führt zu dem Schlusse, daß noch weitere grundlegenden Annahmen hinsichtlich ihrer Anwendungen auf atomare Erscheinungen gefunden werden müssen.

Güntherschulze

Karl K. Darrow. Elementare Einführung in die Wellenmechanik. Aus dem Englischen übersetzt und ergänzt durch E. Rabinowitsch mit einem Vorwort von E. Schrödinger. Mit 5 Abbildungen. VII u. 102 S. Leipzig, Verlag von S. Hirzel, 1929. Übersetzung aus „Bell System Technical Journal“. Inhalt: Das Bohrsche Atommodell. Klassische Mechanik und Wellenmechanik. Einfache Beispiele von stationären Wellensystemen. Atommodelle der Wellenmechanik. Physikalische Bedeutung der wellenmechanischen Gleichungen. Anwendung der Wellenmechanik auf Mehrkörperprobleme.

Scheel

A. H. Wilson. Perturbation Theory in Quantum Mechanics. II. Proc. Roy. Soc. London (A) **124**, 176—188, 1929, Nr. 793. Die vorliegende Arbeit ist die Fortsetzung einer früheren des Verf. [Proc. Roy. Soc. London (A) **122**, 589—598, 1929, Nr. 790]. In dieser Arbeit werden Störungsprobleme bezüglich ihrer Konvergenz untersucht, in denen nicht nur unendliche Reihen, sondern auch Integrale auftreten. Die Ergebnisse für diese Fälle sind wenig übersichtlich.

Friedrich Möglich

G. Breit. An interpretation of Dirac's theory of the electron. Proc. Nat. Acad. Amer. **14**, 553—559, 1928, Nr. 7. Die Frage nach der physikalischen Bedeutung von Diracs Matrixoperatoren α_i wird dahin beantwortet, daß sie als operative Matrixdarstellungen des Elektronengeschwindigkeitsvektors \dot{x}/c , \dot{y}/c , \dot{z}/c zu denken sind, in demselben Sinne, wie Paulis s_x , s_y , s_z den Spin darstellen. Die Analogie zwischen Diracs und Paulis Theorie wird noch dadurch vollständiger gemacht, daß die charakteristischen Werte von \dot{x} , \dot{y} , \dot{z} zu $\pm c$ bestimmt werden, entsprechend dem Umstand, daß in Paulis Theorie das Drehmoment des Elektrons nur die Werte $\pm h/4\pi$ haben kann. Da die Weltlinie eines Elektrons nicht experimentell bestimmt werden kann, widerspricht die Aussage, daß ein Elektron sich nur mit der Lichtgeschwindigkeit c bewegen kann, nicht der Erfahrung, sofern man die scheinbar kleineren, experimentell festgestellten Elektronengeschwindigkeiten als statistische Mittelwerte von $+c$ und $-c$ auffaßt.

Korfanty

E. C. Kemble and C. Zener. The two quantum excited states of the hydrogen molecule. Phys. Rev. (2) **33**, 512—537, 1929, Nr. 4. [S. 1503.]

Wessel

G. Wataghin. Sulla teoria dei quanti di luce. Cim. (N. S.) **6**, 41—49, 1929, Nr. 2. Es wird versucht, eine statistische Lichtquantentheorie zu entwerfen unter der Annahme von Wechselwirkungen zwischen der Materie und den Lichtteilchen.

Friedrich Möglich

Louis Stevenson Kassel. Studies in homogeneous gas reactions. II. Introduction of quantum theory. Journ. phys. chem. **32**, 1065—1079, 1928, Nr. 7. Die im Journ. phys. chem. **32**, 225, 1928 gegebene Theorie der monomolekularen Gasreaktionen wird durch Einführung der Quantentheorie weiter ausgebildet und an Beispielen erläutert. Hierbei wurde die Zersetzung von N_2O_5 einer entsprechenden Analyse unterworfen. Die mathematisch entwickelte Theorie wurde weiter am Beispiele des Azomethans geprüft und eine gute Übereinstimmung verschiedener energetischer Werte festgestellt.

St. Handel

ecombe. Les pellicules sphériques électrisées pulsantes, le principe des aires et le phénomène de Zeeman. C. R. 188, 865–867, 1929, Nr. 12. Die Verschiebung eines Bohrschen Elektrons senkrecht zu seinem Radiusvektor (vom Kerne aus gerechnet) während der Zeit, die das Licht braucht, um eine Strecke gleich der Länge des Radiusvektors zu durchlaufen, ist ein ganzes Vielfaches seiner „Eigenwellenlänge“ ($\lambda/2\pi$), berechnet aus seiner „Ruhfrequenz“ $= m_0 c^2/h$. — Den normalen Zeemaneffekt will Verf. auffassen als „Schwebungsschwebung“ der Elektronenschwingungen in Resonanz mit der Präzessionsfrequenz der Bahnebene. *Wessel.*

L. Kallmann und F. London. Quantenmechanische Theorie der anormal großen Wirkungsquerschnitte bei der Energieübertragung zwischen atomaren Systemen. Naturwissensch. 17, 226–227, 1929, Nr. 14. [S. 1502.] *Güntherschulze.*

D. R. Hartree. The Distribution of Charge and Current in an Atom consisting of many Electrons obeying Dirac's equations. Proc. Cambridge Phil. Soc. 25, 225–236, 1929, Nr. 2. [S. 1500.] *Möglisch.*

B. P. Dudding. Errors in Testing Bulk Supply by Random Selection. S.-A. Communication Staff of Res. Lab. of the General Electric Co. Nr. 77, S. 61–80, 1929. Der Ingenieur hat oft das Problem zu lösen, die Durchschnittsqualität eines Materials oder Artikels zu bestimmen. Die Praxis verläßt sich dabei darauf, daß das arithmetische Durchschnittsergebnis von wenigen, wahllos entnommenen Proben ein hinreichend sicheres Urteil über die Qualität gewährt. Verf. untersucht, inwieweit dieser Schluß berechtigt ist. Es wird dabei angenommen, daß die Abweichungen vom Sollwert sich nach dem Gaußschen Fehlergesetz verteilen. Zwei Beispiele, Festigkeit von Glasröhren und Lebensdauer von Glühlampen, werden theoretisch und experimentell eingehend diskutiert. Besonders wird gezeigt, welche Anzahl von Proben erforderlich ist, um eine bestimmte Chance zu erreichen, daß das erhaltene Resultat auch wirklich ein richtiges Urteil über die Qualität gibt. *Cario.*

G. E. Uhlenbeck. The kinetic method in statistical mechanics. Journ. Frankl. Inst. 207, 539–542, 1929, Nr. 4. Während die „statistische Methode“ in der statistischen Mechanik geeignet ist, ohne nähere Kenntnis des Systemmechanismus Aussagen über den Gleichgewichtszustand eines Systems und die Schwankungen um diesen Zustand zu machen, kann man Systeme, die sich nicht im Gleichgewicht befinden, und die Geschwindigkeit, mit der das Gleichgewicht erreicht wird, nur mit Hilfe der „kinetischen Methode“ untersuchen, die aber spezielle Kenntnis des Systemmechanismus voraussetzt. Die Quantenmechanik scheint eine Vereinigung dieser beiden Methoden herbeizuführen, indem es mit ihrer Hilfe gelingt, die Sätze der Thermodynamik aus einem verallgemeinerten Stoßzahlansatz und aus dem Tolmanschen Prinzip der „mikroskopischen Umkehrbarkeit“ formal herzuleiten. Man kann so eine Verallgemeinerung des H-Theorems gewinnen, aus dem sich leicht die Verteilungsgesetze, und zwar sowohl für die Boltzmannstatistik als auch für die Fermi-Diracsche und die Einstein-Bosesche Statistik ergeben. Auch die Wechselwirkung zwischen Materie (Elektronen) und Lichtquanten kann formal auf diese Weise behandelt werden und erweist sich als gleichlautend mit der Diracschen Theorie dieser Wechselwirkung. Ferner wird auf die Möglichkeit hingewiesen, die Geschwindigkeit, mit der sich das Strahlungsgleichgewicht in einem Hohlraum mit Hilfe eines Planckschen „Kohlestäubchens“ herstellt, zu berechnen. *Fürth.*

Hugo Bergmann. Der Kampf um das Kausalgesetz in der jüngsten Physik. X u. 78 S. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges. 1929 (Sammlung Vieweg, Heft 98). Geleitwort von A. Einstein: „Es ist wohl bekannt, daß die Physik unserer Tage unter dem Einfluß der Tatsachen der Atomphysik an der Durchführbarkeit einer strengen Kausalität ernsthaft zweifelt. Da ist es wohl berechtigt, wenn ein Fachphilosoph, dem man in seltenem Maße Beherrschung der philosophischen Literatur, Selbständigkeit des Denkens und Kenntnis der wesentlich einschlägigen physikalischen Tatsachen und Erklärungsversuche nachrühmen darf, das Problem analysiert...“ Inhalt: Kausalität, Wahrscheinlichkeitszusammenhang; Teleologie in der Physik?; Wahrscheinlichkeitszusammenhang und Willensfreiheit. *Scheel*

Roland Weitzenböck. Der vierdimensionale Raum. Mit 52 Abbildungen. VI u. 142 S. Braunschweig, Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn Akt.-Ges. 1929 (Sammlung: Die Wissenschaft, Band 80). „Es ist über die vierte Dimension oder, wie wir richtiger sagen wollen, über den vierdimensionalen Raum viel geschrieben worden. Man findet hierüber wissenschaftliche, halbwissenschaftliche und phantastische Werke, Aufsätze, Antrittsreden, Vorträge, Zeitungsartikel und kleinere Notizen bis zu Witzen in den „Fliegenden Blättern“ herab. Ich habe mich bemüht, aus der mir zugänglichen Literatur die markantesten Gedanken zu einem abgerundeten Ganzen zusammenzustellen und in — wie ich hoffe — leichtfaßlicher Form darzulegen, in welcher Weise die Idee eines vierdimensionalen Raumes die Tätigkeit des menschlichen Geistes bis jetzt zu beeinflussen imstande war. Dafür war natürlich ein mathematisches Fundament notwendig, das ich in möglichst einfacher und gedrungener Form in den ersten zwei Abschnitten aufgebaut habe, ohne in ausführliche geometrische Betrachtungen einzugehen oder einen umfangreichen Formelapparat zu entwickeln.“ Inhalt: Die Grundlagen des Raumes. Das Feenreich der Geometer. Raum und Zeit. Der R_4 und andere Wissensgebiete. Der R_4 in der phantastischen Literatur. *Scheel*

William Dammer. Das Gesetz der Natur. Begründung der dynamistischen Naturerkenntnis. 64 S. Kiel, Selbstverlag durch Anni Kröger, 1929. Inhalt: Einleitung. Das Sein. Die Wirklichkeit. Dynamistische Natur. Die Schwere. Naturerkenntnis. *Scheel*

Oliver Lodge. Science and Hypothesis. Nature 123, 645—648, 1929, Nr. 3104. Eine Arbeitshypothese kann rationell entwickelt werden, ohne daß sie in ihren Anfangszuständen metrisch genau zu sein braucht. Die wichtige Frage bei einer geistigen Hypothese ist nicht, ob sie einfach oder verwickelt, leicht begreiflich oder verblüffend, anziehend oder abstoßend, sondern lediglich, ob sie richtig ist. Ihre Richtigkeit kann aber nur durch die fortgesetzte sorgfältige kritische und vorsichtige Methode der Prüfung festgestellt oder widerlegt werden. *Güntherschulze*

3. Mechanik.

E. Kogbetliantz. Sur la vitesse de propagation de l'attraction. C. R. 186 944—946, 1928, Nr. 14. Der Verf. berechnet nach der gewöhnlichen Mechanik, daß bei Annahme einer endlichen Ausbreitungsgeschwindigkeit der Gravitation ein rotierender Körper auf einen außerhalb befindlichen Massenpunkt ein Drehmoment ausübt. Bei Annahme einer rotierenden Masse von 184 Tonnen (Schiffskreisel) und einer Winkelgeschwindigkeit von $\omega = 100 \pi$ würde sich seiner Meinung

nach ein Effekt ergeben, der mit einer empfindlichen Eötvösschen Drehwaage sich noch nachweisen ließe, wenn die Ausbreitungsgeschwindigkeit der Gravitation das 48fache der Lichtgeschwindigkeit beträgt. *Tomaschek.*

Danijel Uvanović. Dynamique du point matériel dans le champ statique de la gravitation. Arh. Hem. i Farm. Zagreb **3**, 53—63, 1929, Nr. 2. (Kroatisch mit französischer Zusammenfassung.) Für Probleme der Dynamik eines Massenpunktes im stationären Gravitationsfeld werden in der klassischen Mechanik analoge Prinzipien angewendet, welche zur Aufstellung einer Bewegungsgleichung führen. *Sewig.*

Theodor Pöschl. Mechanik der nichtstarren Körper. S.-A. aus Müller-Pouillet's Lehrbuch der Physik, 11. Aufl., I. Band, zweiter Teil, S. 849—909; vgl. diese Ber. S. 1481. *Scheel.*

R. Chambaud. Sur le flambement des pièces rectilignes sousmises à une force de compression excentrée. C. R. **188**, 1226—1228, 1929, Nr. 19. Verf. beschreibt, ohne auf Einzelheiten einzugehen, die von ihm befolgte Methode zur Behandlung des Knickproblems geradliniger Stäbe bei Voraussetzung einer exzentrisch wirkenden Druckbelastung, die das Bernoulli-Eulersche Theorem der Proportionalität von Krümmung und Biegemoment, das für den Fall zentrischer Belastung ausreichend ist, fallen läßt, trotzdem aber durch geschickte Wahl der Variablen und Parameter ohne allzu große Schwierigkeiten bis zur vollständigen numerischen Durchrechnung zu gelangen gestattet. *Harry Schmidt.*

F. W. Preston. An Observation on M. L. Chatelier's Equation for the Viscosity of Glass. Journ. Soc. Glass Techn. Trans. **13**, 19—25, 1929, Nr. 49.

I. L. Chatelier. Erwiderung. Ebenda S. 24—25. [S. 1513.] *Wäglér.*

M. Kahanovicz. Le costanti elastiche in rapporto al sistema periodico degli elementi. Lincei Rend. (6) **8**, 584—590, 1928, Nr. 11. [S. 1500.]

Güntherschulze.

Georg Masing und Carl Haase. Über die Änderung des Elastizitätsmoduls bei der Vergütung von Beryllium-Kupferlegierungen. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. **8**, 142—148, 1929, Nr. 1. [S. 1507.] *Scheel.*

C. Wieselsberger. Über den Luftwiderstand bei gleichzeitiger Rotation des Versuchskörpers. Phys. ZS. **28**, 84—88, 1927, Nr. 2. *Güntherschulze.*

Sadron. Étude expérimentale des tourbillons annulaires dans l'air. Journ. de phys. et le Radium (6) **10**, 28 S, 1929, Nr. 2. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 272.] Verf. gibt eine Zusammenfassung der in Journ. de phys. et le Radium (6) **7**, 76—91, 1926, Nr. 3 dargelegten Untersuchungen. (Kurzer Sitzungsbericht.) *Sewig.*

N. N. Demidov. Über die Ausbreitung der Wellen in Röhren mit elastischen Wänden. Journ. appl. Phys. **4**, 63—66, 1927, Nr. 1 (russisch). Der Verf. hat die Ausbreitungsgeschwindigkeit eines Impulses längs einer wassergefüllten Gummiröhre gemessen, was für Aufklärung einiger Einzelheiten des Pulsschlages in Adern von Interesse ist. Eine etwa 15 m lange Röhre ist mit zwei Zeigern versehen, die einmal 450 cm, ein anderes Mal 512 cm voneinander entfernt sind, und den Durchgang des Impulses auf bewegter rußbedeckter Platte aufzeichnen, welche gleichzeitig auch Zeitmarken erhält. Der Impuls wurde durch

Drücken auf einen Gummiball erzeugt; die nächsten Zeiger haben für die Ausbreitungsgeschwindigkeit des Impulses 15,6 m/sec ergeben, die entfernteren

14,8 m/sec. Aus der theoretischen Formel von Résal $v = \sqrt{\frac{e E}{\rho \cdot 2 R}}$ (v = Geschwindigkeit, E = Elastizitätsmodul, e = Wandstärke, $2 R$ = Röhrendurchmesser, ρ = Dichte der Flüssigkeit) bekommt man $v = 14,55$ m/sec. Die Übereinstimmung der Versuchsergebnisse mit den nach der Formel berechneten Zahlen ist besser für die Impulse von kleinerer Amplitude. P. Belikov.

Harold Jeffreys. Some Cases of Instability in Fluid Motion. Proc. Roy. Soc. London (A) 118, 195–208, 1928, Nr. 779. Der Verf. untersucht die Stabilität einer Flüssigkeitsschicht, die von unten geheizt wird, wie dies bereits Lord Rayleigh (Scient. Pap. 6, 432) bei mathematisch einfachen, aber physikalisch selten realisierten Randbedingungen – zwei freie Oberflächen als Begrenzung der Schicht oben und unten – getan hat. Jeffreys nimmt in Verallgemeinerung des Rayleighschen Resultates an, daß der Übergang von Stabilität zu Labilität gerade dann erfolgt, wenn eine zeitunabhängige Störung sich über die ursprünglich ruhende Dichte- und Temperaturschichtung überlagern läßt. Die Aufgabe wird in dieser Arbeit mit besseren mathematischen Hilfsmitteln, verglichen mit einer früheren Arbeit des Verf. in Phil. Mag. 2, 833, 1926, und für eine ganze Reihe von Randbedingungen gelöst, je nachdem oben bzw. unten starre oder freie Oberflächen, wärmeleitende oder isolierende Begrenzungen gegeben sind. Für diese Fälle wird der für die Labilität nötige Mindestwert von $\lambda = -g a \beta h^4 / k \nu$ angegeben, wo g die Erdbeschleunigung, a der Temperatúrausdehnungskoeffizient der Flüssigkeit, β der ungestörte Temperaturgradient (negativ bei der betrachteten Schichtung), h die Höhe der Schicht, k der Koeffizient der Wärmeleitung und ν der kinematischen Zähigkeit ist. Auch der Einfluß einer anfänglichen stationären Strömung der ganzen Flüssigkeit in einer Richtung auf die Stabilität wird diskutiert. Ferner erörtert Jeffreys die qualitative Verwandtschaft der vorliegenden Labilität bei Temperaturschichtung mit der von G. I. Taylor untersuchten Labilität bei Schichtung nach verschiedener Verteilung der Zentrifugalkraft bei der Strömung zwischen zwei rotierenden Zylindern. Schließlich weist der Verf. darauf hin, daß die Corioliskräfte, wie sie bei atmosphärischen Strömungen auftreten, stabilisierend wirken. Tollmien.

Henri Bénard. Sur les tourbillons cellulaires et la théorie de Rayleigh. C. R. 185, 1109–1111, 1927, Nr. 21. Druckfehlerberichtigung. Ebenda S. 1332, Nr. 23.

Henri Bénard. Sur les tourbillons cellulaires, les tourbillons en bandes et la théorie de Rayleigh. Journ. de phys. et le Radium (6) 9, 112 S–115 S, 1928, Nr. 7. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 266.] Hier wird der früher beschriebene Fall der Labilität einer Flüssigkeitsschicht durch thermisch erzeugte Auftriebskräfte experimentell untersucht. Dabei werden besonders die Längenabmessungen der Zellen, in die sich die Flüssigkeitsschicht nach Eintritt der Labilität durch die Störungsbewegung einteilt, mit theoretischen Ergebnissen von Rayleigh verglichen und sehr gute Übereinstimmung gefunden. Tollmien.

Henri Bénard. Sur les tourbillons alternés dus à des obstacles en lames de couteau. C. R. 187, 1028–1030, 1928, Nr. 23. Berichtigung, ebenda S. 1300, Nr. 26.

Henri Bénard. Les tourbillons alternés et la loi de similitude dynamique. C. R. 187, 1123–1125, 1928, Nr. 24. Der Verf. hatte bei seinen

Versuchen über Wirbelstraßen meist hinter keilförmigen Zylindern („lame de couteau“) in verschiedenen zähen Flüssigkeiten beim Auftragen der dimensionslos gemachten Wirbelfrequenz in Abhängigkeit von der Reynoldsschen Zahl einen scheinbaren Widerspruch gegen das Ähnlichkeitsgesetz entdeckt. Die Aufklärung liegt nicht in den Einflüssen der Kapillarität oder mangelhafter Herstellung ebener Strömung, wie von anderer Seite vermutet wurde, sondern nach Bénard in den Schwankungen der einzelnen Wirbelperioden, durch die man bei kleinem Beobachtungsbereich, wie es bei optischen Methoden vorkommen kann, nicht ausgeglichene stationäre Mittelwerte erhielt, sondern die zufälligen Streuungen in die Resultate hineinbekam.

Tollmien.

N. S. Argeanicoff. Sur le mouvement discontinu à deux dimensions d'un liquide autour d'un obstacle en forme d'arc de parabole. Recueil Math. de Moscou **35**, 5—17, 1928, Nr. 1. (Russisch mit französischer Zusammenfassung.) Hier wird die diskontinuierliche (Helmholtzsche) Strömung um ein Hindernis behandelt, das die Form eines Parabelbogens hat. Mit Methoden nach Levi-Civita und Necrassoff wird die Aufgabe auf eine nicht lineare Integralgleichung zurückgeführt, die durch sukzessive Approximation gelöst wird.

Tollmien.

D. Pompeiu. Sur une formule généralisant l'intégrale de Cauchy et sur son interprétation en Hydrodynamique. C. R. **187**, 1121—1123, 1928, Nr. 24.

Prandtl.

A. Betz. Energieumsetzungen in Venturidüsen. Naturwissensch. **17**, 160—164, 1929, Nr. 10. Wenn man in einer Rohrleitung ein Stück anordnet, in dem sich der Querschnitt zunächst verengt und dann wieder erweitert (Venturidüse), so ist die Durchflußgeschwindigkeit umgekehrt proportional dem Querschnitt. Bei verlustloser Strömung würde sich der Druck auf Grund der Bernoullischen Gleichung $p + \varrho/2 v^2 = \text{const}$ ermitteln lassen. In Wirklichkeit ist die Strömung aber nur im verengten Teil (Umsetzung von Druck in Geschwindigkeit) annähernd verlustlos, im erweiterten Teil findet die Umsetzung von Geschwindigkeit in Druck stets nur mit merklichen Verlusten statt. Es läßt sich ein Wirkungsgrad dieser Umsetzung aufstellen. Ordnet man eine solche Venturidüse nicht in einer Rohrleitung, sondern in einem freien Luftstrom an, so ist bei gegebener Windgeschwindigkeit und gegebenen Düsenabmessungen die Durchflußgeschwindigkeit nicht mehr durch die geometrischen Verhältnisse gegeben, da die Luft auch außen um die Düse herumströmen kann. Wieviel durch die Düse hindurchströmt, hängt von dem Wirkungsgrad des erweiterten Teiles der Düse ab. Dieser Zusammenhang wird rechnerisch untersucht. Dabei ergibt sich, daß bei Wirkungsgraden von 75 bis 85 %, wie sie für gute Düsen zutreffen, an der engsten Stelle der Düse die Geschwindigkeit höchstens das 2- bis $2\frac{1}{2}$ -fache der Windgeschwindigkeit außerhalb der Düse betragen kann. Weiterhin werden die Verhältnisse untersucht, wenn in der engsten Stelle der Düse eine Windmühle eingebaut ist, welche der durchströmenden Luft Energie entzieht. Das wesentliche Ergebnis ist, daß die Leistung eines gegebenen Windrades durch eine darum angeordnete Venturidüse nur unerheblich gesteigert werden könnte. Eine erhebliche Steigerung der Radleistung (auf etwa das Achtfache) wäre nur zu erzielen, wenn man den Querschnitt der Venturidüse sehr groß im Verhältnis zur Radkreisfläche macht, so daß die Energieentziehung durch das Rad für die ganze durch die Düse strömende Luftmenge unbedeutend ist. Berge wirken ähnlich wie solche großen Venturidüsen, daher gute Wirkung der Windmühlen auf Bergen.

Betz.

C. A. C. Burton. Henry H. Dixon. Floating Mercury on Water. *Nature* 1233 759, 1929, Nr. 3107. Adam erwähnt, daß das Schwimmen von Quecksilbertropfen an verunreinigten Wasseroberflächen nur durch eine beträchtliche Erniedrigung der Spannung Quecksilber—Luft auf 100 bis 200 dyn/cm erklärt werden kann. Verff. weisen nach, daß die Neumannsche Bedingung, die obiger Betrachtung zugrunde liegt, schon in vielen anderen Fällen versagt hat und so wahrscheinlich auch in diesem Falle ungültig sei. Die Erscheinung könnte auch anders, durch Annahme besonderer Krümmungen der Oberflächen, erklärt werden.

Gyemant.

J. E. Verschaffelt. La mesure de tensions superficielles par la méthode d'arrachement de disques. *Ann. de Bruxelles (B)* 48, C. R. 90—92, 1928, Nr. 4. Verf. hat eine einfache und dennoch genaue Methode zur Messung der Oberflächenspannung entwickelt, und zwar nach dem Prinzip der Abreißplatte. Die maximale Kraft wird mittels einer Waage gemessen. In die Formel für a^2 gehen theoretisch nicht bestimmbar Funktionen von r/a ein (r = Plattenradius). Verf. führte Messungen mit Wasser, Benzol, Nitrobenzol und Tetrachlorkohlenstoff aus und gibt aus den Messungen abgeleitete Tabellen für die fraglichen Funktionen.

Gyemant.

Fahir Emir. Nouvelle détermination de l'épaisseur d'un film d'acide oléique à l'état de saturation sur l'eau de la pression de saturation de ce film. *C. R.* 188, 1284—1286, 1929, Nr. 20. Der seitliche Druck von Ölsäureschichten an wässrigen Lösungen nimmt mit der Zeit ab. Dies rührt von der Löslichkeit der Ölsäure im Wasser her. Die Abnahme ist um so ausgeprägter, je dichter die Schicht, je weniger sauer die Lösung und je höher die Temperatur. Unter Beachtung dieser Veränderlichkeit ist die Dicke der maximal besetzten Schicht neu bestimmt worden. Sie ergab sich zu 23 Å. Wenn man die Daten verschiedener Autoren vergleicht, ergibt sich, daß die Zahl 23 am besten mit den Zahlen von Wells, Broglie sowie Bragg übereinstimmt, welche die Dicke röntgenographisch ermittelt haben.

Gyemant.

Allan Ferguson. Some notes on the dropweight method for the measurement of surface tension. *Journ. scient. instr.* 6, 163—167, 1929, Nr. 5. Im Zusammenhang mit der Tropfgewichtsmethode wird auf die Edwardsche Apparatur eingegangen, welche die abfallenden Tropfen mittels eines Relais elektrisch zählt. Nach Erörterung einiger Mängel dieser Arbeit wird noch einiges Geschichtliche über obige Methode mitgeteilt; insbesondere, wie sich die ursprüngliche Quinckesche Gleichung: $mg = 2\pi r\gamma$ im Laufe der Zeiten fortentwickelt hat. Die ursprüngliche Gleichung liefert bis zu 100 % fehlerhafte Zahlen. Am vollkommensten ist die Methode von Harkins entwickelt worden.

Gyemant.

J. C. Edwards. The measurement of the interfacial tension of oils. *Journ. scient. instr.* 6, 167—168, 1929, Nr. 5. Antwort auf obige Diskussionsarbeit.

Gyemant.

R. S. Edwards. The Effect of Temperature on the Viscosity of Neon. *Proc. Roy. Soc. London (A)* 119, 578—590, 1928, Nr. 783. Es wurde das Verhältnis der Viskositäten des Neons bei verschiedenen Temperaturen zwischen $-78,4$ und $444,5^\circ\text{C}$ nach der Methode des konstanten Volumens bestimmt. Ferner wurden die Viskositätswerte auf den Normalwert der Luft bezogen und die Anwendung der theoretischen Formeln von Lennard-Jones und Sutherland besprochen. Die gemessenen Werte stimmen gut mit denen von Rankine überein.

Güntherschulze.

L. Freundlich und K. Söllner. Zur Erklärung des „elektrokapillaren“ Becquerelphänomens. ZS. f. phys. Chem. (A) **138**, 349–356, 1928, Nr. 5. S. 1519.] *St. Handel.*

L. W. March and Warren Weaver. The diffusion problem for a solid in contact with a stirred liquid. Phys. Rev. (2) **31**, 1072–1082, 1928, Nr. 6. Mathematische Betrachtung der Diffusion eines zylindrischen festen Körpers von der Länge a (in Richtung x) und senkrecht zu x willkürlich abgeschnitten, der mit seiner Fläche $x = a$ mit einer gut gerührten Flüssigkeit in Berührung steht. Es wird angenommen, daß die anderen Flächen für Wärme undurchdringlich sind. Die Lösung dehnt sich nun von $x = a$ bis $x = a + b$, ohne Wärmeverlust durch $x = a + b$ aus, wobei die Anfangstemperatur des festen Körpers und der Flüssigkeit gegeben ist; für die Temperatur der letzteren, in ihrer Abhängigkeit von der Zeit, wird die Integralgleichung:

$$F(t) = f(t) - \int_0^t F(\tau) K(t - \tau) d\tau$$

erhalten, deren Auflösung die Wurzel einer transzendenten Gleichung und die eines unbestimmten Systems linearer Gleichungen enthält. Diese Ableitung wird mit der Diffusion in zahlenmäßige Beziehung gebracht, und eine neue Methode zur direkten genauen Bestimmung der Wärmeleitfähigkeit fester Körper wird gezeigt. *St. Handel.*

E. B. R. Prideux. Diffusion and membrane potentials. IV. A comparison of Anion and Kation Effects. Trans. Faraday Soc. **25**, 20–23, 1929, Nr. 92. Durch die Anwendung eines Pergamentdiaphragmas wird das Diffusionspotential eines Salzes mit relativ langsamem Anion erhöht (z. B. Kaliumbenzoat), dasjenige einer Verbindung mit relativ langsamem Kation erniedrigt (z. B. Piperidinhydrochlorid). Bei Essigsäure und Piperidin(hydroxyd) ist das Membranpotential nur etwas größer als das Diffusionspotential. *Schönfeldt.*

A. Grigaut et A. Boutroux. Osmomètre pour la mesure de la tension osmotique des colloïdes. Journ. chim. phys. **26**, 224–228, 1929, Nr. 4. Kolloidale Lösung und ihre intermicellare Flüssigkeit sind durch eine Membran aus Cellophan getrennt. Es wird der Druck gemessen, den die kolloidale Lösung auf die elastische Membran ausübt. *Schönfeldt.*

Dalziel Llewellyn Hammick and Leslie W. Andrew. The Determination of the Parachors of Substances in Solution. Journ. chem. soc. 1929, S. 754–759, April. Um die Parachore von Substanzen zu bestimmen, die im flüssigen Zustand instabil sind, wird der Versuch gemacht, sie aus den Parachoren ihrer Lösungen in Lösungsmitteln von bekanntem Parachor zu errechnen. Die Prüfung der Beziehung $P_m = P(1 - x) + P_x x$ (Mischungsregel), in der P_m , P und P_x die Parachore von Lösung, Lösungsmittel und gelöstem Stoff sind, wird an Systemen vorgenommen, bei denen eine unmittelbare experimentelle Nachprüfung der errechneten P_x -Werte möglich ist, deren Komponenten also sämtlich im flüssigen Zustand stabil sind. Versuche mit nichtassoziiierenden als auch mit assoziierenden Stoffen zeigen, daß die Mischungsregel bis auf 1% genau die gesuchten P_x -Werte liefert. Kleine Abweichungen treten nur dann auf, wenn die Differenz der Oberflächenspannungen groß ist und Adsorptionerscheinungen hinzutreten. *Sachse.*

Heima Sinozaki and Ryosaburo Hara. Studies on Hydrocyanic Acid. Proc. Imp. Acad. Tokyo 3, 590—594, 1927, Nr. 9. Es wurden Dichtemessungen an dampfförmigem und flüssigem HCN ausgeführt, wobei die Adsorption an Glas Berücksichtigung fand. Die Daten wurden mit den theoretisch erhaltenen verglichen. Bei den niedrigeren Temperaturen scheint Assoziation aufzutreten.

St. Hande.

Eugène Cornec et Henri Krombach. Le système ternaire: eau, nitrate de sodium, nitrate de potassium. C. R. 188, 788—790, 1929, Nr. 11. Durch Messung der Löslichkeitsbeeinflussungen (bis über 100°) wird das ternäre System H_2O , NaNO_3 , KNO_3 studiert. Die thermische Analyse zeigte verschiedene Gleichgewichtspunkte zwischen den in diesem System aufgefundenen Phasen an.

St. Hande.

Otto Bartsch. Festigkeitseigenschaften des Systems Ton—Wasser. Ber. D. Ker. Ges. 10, 146—184, 1929, Nr. 3. Die Festigkeitseigenschaften eines Ton-Wassergemisches werden untersucht und in Vergleich gesetzt mit anderen Stoffen, z. B. Flußeisen. Zur Untersuchung hat der Verf. einen Apparat konstruiert, der gestattet, eine Ton-Wassersuspension aus einem Rohr austreten zu lassen und die Stücke, die unter eigenem Gewicht abreißen, zu wägen. (Genaueres s. im Original.) Mit diesem Apparat wird nun der Einfluß verschiedener Agenzien gemessen. Elektrolyte erhöhen z. B. die Erstarrungsgeschwindigkeit mit der Zeit. Mit steigenden Mengen Soda geht der Deformationswiderstand durch ein Minimum, während Wasserglas ganz allgemein eine starke Verflüssigung bewirkt. Änderungen des Wassergehaltes bei einem Ton-Wassergemisch ergeben mit steigendem Tongehalt eine Erhöhung des Deformationswiderstandes. Für verschiedene Tonsorten erhält man charakteristische Reihenfolgen. Aus den verschiedenen Untersuchungen geht hervor, daß verschiedene Tone bei einem der Normalkonsistenz entsprechenden Anmachwassergehalt annähernd gleiche Festigkeit aufweisen. Bei einem Westerwälder Ton ergibt sich, daß Elektrolyte mit fallendem Wassergehalt sich folgendermaßen einreihen: $\text{HCl} > \text{dest. Wasser} > \text{Soda} > \text{Wasserglas}$. Der Verf. zieht daraus seine Folgerungen und legt in einer Vorschrift nieder, welche Anforderungen an eine gute Gießmasse für größere Körper zu stellen sind. In einem weiteren Teil der Arbeit werden Viskositätsmessungen an Ton-Wassergemischen nach der Rührmethode ausgeführt. Es ergibt sich im allgemeinen, daß Viskosität und Deformationswiderstand parallel laufen. Bei Zusatz von bestimmten Wasserglasmengen treten dagegen Abweichungen auf. Für konzentrierte Tonsysteme hat der Deformationswiderstand dieselbe Bedeutung wie der Anlaßwert bei verdünnten Tonsystemen (Binghamsche Methode). Die Methode des Verf. beginnt also dort ihre Leistungsfähigkeit zu zeigen, wo die Methode von Bingham unzuverlässig wird.

Evers.

Marinesco. Sur la structure des solutions de gélatine. C. R. 188, 1163—1165, 1929, Nr. 18. Es wurde die Dielektrizitätskonstante von Gelatinelösungen abhängig von der Konzentration bestimmt. Bis 1% ist ein steiler Anstieg bis zu $\epsilon = 108$, dann ein rascher Abfall bis unter $\epsilon = 60$ vorhanden. Am Maximum wirken sich die Einzelmolekeln aus, von da ab beginnt Assoziation zu zeigen, daß die Gelatinierungstemperatur bei 1% sehr steil ansteigt (bis etwa 25°) und von da ab sich nur wenig verändert. Die Gelatinierung setzt nun am absteigenden Ast der ϵ -Kurve ein. Ferner konnte für diesen Ast berechnet werden, daß 1 g feste Gelatine im Mittel 9 cm Wasser bindet.

Gyemant.

Jean Jacques Trillat. Sur les phénomènes d'orientation et de pseudo-cristallisation, résultant de l'action de la traction dans les gels.

colloïdaux. C. R. 188, 1246—1248, 1929, Nr. 19. Dünne Schichten von Nitrocellulose werden einem Zug unterworfen und mittels röntgenographischer Aufnahmen die Richtung der Molekeln nachgewiesen. Es bilden sich amorphe Ringe, woraus auf eine Anisotropie geschlossen werden kann. Die Molekeln richten sich parallel zum Zug. Bei sehr starkem Zug treten Änderungen am Bild auf: die Kreise werden zu Ellipsen usw. Der Zustand wird allmählich dem kristallinen ähnlich, jedoch mit weitgehender Erhaltung der Beweglichkeit der Molekeln. In diesem Zustand sind die Proben doppelbrechend. *Gyemant.*

M. Crespi. Die Adsorption von Gasen an Glaswänden. V. Kohlen-säureanhydrid. Anales Soc. Espanola Fisica Quim. 27, 108—119, 1929. Der früher benutzte Apparat wurde verändert, um die Genauigkeit der Messungen an wenig adsorbierbaren Gasen zu steigern. An Stelle der früher verwendeten Röhren wurde ein System kleiner Ampullen verwendet, deren Gesamtvolumen gleich dem Volumen der größten Vergleichsampulle war. Messungen an sehr reinem CO_2 ergaben für die Adsorption pro Quadratzentimeter $A_e = 0,93 \cdot 10^{-8} p^{0,444} \text{ g}$ zwischen 1 und 0,25 Atm. bei 13° und $A_e + 0,025 \cdot 10^{-6} = 1,77 \cdot 10^{-8} \cdot p^{0,377}$ zwischen 1 und 0,062 Atm., es scheint, daß für niedrige Drücke eine Abweichung vom Exponentialgesetz gilt. Aus der ersten Gleichung läßt sich ableiten, daß bei einem Ballon von 1 Liter bei gewöhnlichen Bedingungen 0,000086 g CO_2 adsorbiert werden, in Mol umgerechnet ergibt das etwa die gleiche Größenordnung wie für ClCH_3 . Der Fehler bei den Dichtemessungen wächst mit abnehmendem Volumen der verwendeten Ballons und mit abnehmendem Druck bis zu $1/4$ Atm. **Wreschner.*

Egbert B. Freyer with J. C. Hubbard and Donald H. Andrews. Sonic studies of the physical properties of liquids. I. The sonic interferometer. The velocity of sound in some organic liquids and their compressibilities. Journ. Amer. Chem. Soc. 51, 759—770, 1929, Nr. 3. Mit der von Hubbard und Loomis eingeführten Methode (vgl. diese Ber. 9, 224 und 945, 1928) und einem in der Arbeit genau beschriebenen Schallinterferometer neuer Konstruktion haben die Verff. genaue Bestimmungen der Schallgeschwindigkeit zwischen 0 und 50°C ausgeführt an Benzol, Äthylalkohol, Aceton, Chlorbenzol, Toluol, Chloroform, Äther, Tetrachlorkohlenstoff, Schwefelkohlenstoff, Methylalkohol, Heptan, Octan, Anilin, Glycerin, Bromoform und an einer Reihe isomerer Heptane. Die Ergebnisse sind in Tabellen und Kurven wiedergegeben. Für die meisten der genannten Stoffe sind auch die adiabatische und die isotherme Kompressibilität wiedergegeben und, soweit ältere Präzisionsmessungen der isothermen Kompressibilität vorliegen, mit diesen verglichen. *Cermak.*

J. L. van Soest en P. D. Groot. Stereo-acoustische geluidsbeelden en kleinst waarneembare tijdsverschillen. Physica 9, 111—114, 1929, Nr. 4. Die Verff. beschreiben verschiedene Methoden, wodurch stereoakustische Empfindungen künstlich erregt werden und untersuchen die individuelle Empfindlichkeit einer Person für den Unterschied in Ankunftszeit eines Signals an beiden Ohren. Z. B. wird ein Messingstab, der mittels Kautschukröhren mit den beiden Ohren verbunden ist, mit einem Messer geklopft. Der wahrscheinliche Fehler beträgt bei einer Person nur 2 bis $4 \cdot 10^{-6}$ Sek. Die Aussagen von zwei verschiedenen Personen können eine etwas größere Differenz aufweisen. Diese Befunde werden mit Mitteilungen von Hornbostel und Wertheimer verglichen (diese Ber. 1, 811, 1920). *de Groot.*

Pietro Tullio. Das Ohr und die Entstehung der Sprache und Schrift. Autorisierte erweiterte deutsche Übersetzung von Auguste Jellinek. Mit

258 Abbildungen im Text. XI u. 460 S. Berlin und Wien, Urban & Schwarzenberg, 1929. Inhalt: Die physikalischen Grundlagen des Gehörs: Über die „Kräuselungen“, die sich auf Flüssigkeitsoberflächen bei Berührung mit schwingenden Körpern bilden; Freie und erzwungene Schwingungen von Tropfen; Über die Schallströmungen, welche sich in Flüssigkeiten bilden; Über akustische Anziehung und Abstoßung; Die Konsonanzphänomene in ihren Beziehungen in Zahl, Zeit und Raum. — Das Ohr und die Funktion seiner einzelnen Teile: Der Schalleitungsapparat in Beziehung zur Intensität und Richtung des Tones; Die Schnecke und die Perzeption der Klangfarben; Die Otocyste und ihre akustischen und statischen Funktionen; Die Bogengänge und die Perzeption der Tonrichtung; Die Orientierung und das Gleichgewicht in Beziehung zu den akustischen, taktilen und optischen Empfindungen; Der Muskeltonus und die Orientierungs- und Stellreflexe. — Das Ohr und die Entstehung der Sprache und Schrift: Die Phoneme und ihr Bildungsmechanismus. Die Vokale; die Konsonanten; Die Entstehung des Wortes; Die Entstehung der Schrift. *Scheel.*

F. Trendelenburg. Elektrische Methoden zur Klanganalyse. Handb. d. biolog. Arbeitsmethoden. Herausgeg. v. Emil Abderhalden. Abt. V. Methoden zum Studium der Funktionen der einzelnen Organe des tierischen Organismus. Teil 7, 1929, S. 787—870, Heft 6 (Lfrg. 296). *Scheel.*

Toyotaro Suhara and Hiroshi Yaskawa. Stresses in a Rotating Circular Disc of Small but Varying Thickness. Proc. Imp. Acad. Tokyo 5, 72—74, 1929, Nr. 2. Das praktisch, namentlich für den Dampfturbinenbau wichtige Problem der Untersuchung rotierender Kreisscheiben mit variabler Dicke wird unter Zugrundelegung der üblichen vereinfachenden Annahmen mit dem Ansatz $z = z_0(1 - br)^k$ für die Scheibendicke z (z_0 , b , k konstant, r = Radiusvektor) behandelt und durch hypergeometrische Reihen gelöst, wobei die Ergebnisse rechnerisch durchgeführter Beispiele durch beigelegte graphische Darstellungen veranschaulicht werden. Für $k = 1$ erhält man den von E. Honegger (ZS. f. angew. Math. u. Mech. 7, 120, 1927) ausführlich untersuchten Spezialfall konischer Scheiben.

Harry Schmidt.

O. Martienssen. Antwort auf die Bemerkungen des Herrn Glitscher zu meiner Arbeit in der Phys. ZS. 29, 295, 1928. Phys. ZS. 30, 231—232, 1929, Nr. 8. Der Verf. bestreitet die Richtigkeit der Glitscherschen Theorie (vgl. diese Ber. 9, 2158, 1928). Er macht zunächst darauf aufmerksam, daß die zu dämpfenden Schwingungen um die Rosenachse erfolgen, und daß es unmöglich sei, durch bloßen zentrischen Druck gegen eine Achse, bei Ausschluß von Reibung, Schwingungen um diese Achse zu dämpfen. Es sei auch unzulässig, das tatsächlich vorhandene, um die Vertikale wirksame Drehmoment des Andrucks auf die Rosenachse zu projizieren, ohne gleichzeitig die horizontale Komponente des Druckmoments auf die Rosenachse zu projizieren. Beide Komponenten heben sich aber, wie leicht zu sehen, hinsichtlich der Rosenachse auf in Übereinstimmung mit dem oben Gesagten. Ferner dürfe man nicht die an das nachgedrehte System abgegebene Energie der Drehgeschwindigkeit des Kreisel um die Rosenachse proportional setzen, da diese Winkelgeschwindigkeit unabhängig von dem nachgedrehten System bestehe. Endlich sei die Dämpfung nicht von der Größe der Schritte der Nachdreheinrichtung abhängig. Die von Glitscher hieraus berechnete kleine Dämpfung sei überhaupt nicht vorhanden.

Usener.

K. Glitscher. Erwiderung. Phys. ZS. 30, 232, 1929, Nr. 8. In seiner Erwiderung verteidigt Verf. seine Theorie; er bestreitet, die Dämpfung auf den Druck gegen

die Rosenachse zurückgeführt zu haben. Sie käme durch ein vertikales Drehmoment zustande. Wegen der Kleinheit des Elevationswinkels sei es erlaubt, dieses vertikale Drehmoment auf die Rosenachse zu projizieren. Da ferner der Nachdrehmotor als ideal arbeitend vorausgesetzt sei, so könnten die Drehungen des Kreisels als identisch mit denjenigen des nachgedrehten Systems angenommen werden. Auch habe nicht Verf., sondern Martienssen selbst die Abhängigkeit der Dämpfung von der Schrittgröße behauptet. Verf. wirft zum Schluß die Frage auf, wie ein dämpfendes Moment um die horizontale Elevationsachse Energie an den zweifellos um die Vertikale drehenden Nachdrehmotor abgeben könne, das sei nur möglich bei einem um die Vertikale wirkenden Drehmoment. *Usener.*

D. Martienssen. Schlußerwiderung auf vorstehende Bemerkung von K. Glitscher. Phys. ZS. **30**, 232—233, 1929, Nr. 8. In seiner Schlußerwiderung weist Verf. nochmals auf die von ihm festgestellten Fehler hin. Zunächst betont er, daß Glitscher das dämpfende Moment dem Andruck P proportional setze, die Dämpfung demnach durch denselben erkläre. Bezüglich des vertikalen Drehmomentes weist Verf. nochmals auf das in seiner Antwort Gesagte hin, indem er noch des weiteren ausführt, daß die Glitschersche dämpfende Differenzkomponente gar nicht am Kreisel angreift, sondern am nachgedrehten System. Dieses drehe aber keineswegs um die Vertikale, wie Glitscher annehme, da es durch die Beschwerung verkantet sei. Aber gerade durch diese Verkantung sei das dämpfende Moment bewirkt. Nach dieser theoretischen Ausführung wird noch auf drei wesentliche Versuchsergebnisse hingewiesen, daß nämlich gleiche Dämpfung mit verschiedenen Andrucken erzielt werden könne, daß ferner die Schwingungsdauer des Kompaßkreisels durch die Dämpfung nicht geändert werde (sie müßte nach der Rechnung um mehrere Minuten zunehmen) und endlich, daß die Dämpfung von der Stabilisierung des nachgedrehten Systems in hohem Maße abhängt. Diese Tatsachen ließen sich durch die Glitschersche Theorie nicht erklären, da sie ständen in unlösbarem Widerspruch zu derselben, während sie mit der Theorie des Verf. übereinstimmten. *Usener.*

4. Aufbau der Materie.

Harold D. Babcock. Revision of the value of e/m derived from measurements of the Zeeman effect. Astrophys. Journ. **69**, 43—48, 1929, Nr. 1. Mit Hilfe neuer Daten über die Struktur der Spektren von Cr und Ti wird der früher abgeleitete Wert für die spezifische Ladung des Elektrons revidiert. Die frühere Liste von 116 Linien wird auf 48 reduziert; dabei sind nur solche Linien beibehalten, die nach der gegenwärtigen Theorie des Zeemaneffektes am besten verwendbar sind (möglichst kleine Rungesche Nenner haben). Es sind die mit dem größten Gewicht in der früheren Arbeit. Damit werden 48 neue Werte für e/m abgeleitet, deren gewogenes Mittel $e/m = 1,7606 \pm 0,0012 \cdot 10^{-7}$ el. magn. CGS beträgt. Das Resultat ist praktisch das alte, aber jetzt besser gesichert. Der Unterschied gegen den Standardwert $1,769 \pm 0,002$ soll nach einer noch unpublizierten Vermutung von Birge möglicherweise reell sein. *Wessel.*

G. Breit. An interpretation of Dirac's theory of the electron. Proc. Nat. Acad. Amer. **14**, 553—559, 1928, Nr. 7. [S. 1488.] *Korjanty.*

W. F. G. Swann. The atom. Proc. Amer. Phil. Soc. **67**, 235—266, 1928, Nr. 3. Halbpopuläre Darstellung der neueren Forschungsergebnisse über die Atome.

Behandelt werden die Eigenschaften des Protons und Elektrons, das Wasserstoffatom, das Heliumatom, die schwereren Atome, die Theorien von Heisenberg, Born, Schrödinger.

Güntherschulze

Arthur Haas. Atomtheorie. 2. Aufl. Mit 64 Figuren im Text und auf vier Tafeln. VIII u. 258 S. Berlin und Leipzig, Walter de Gruyter & Co., 1929. „Die großartigen Fortschritte, die die Atomtheorie in den viereinhalb Jahren seit dem Erscheinen der ersten Auflage verzeichnen konnte, haben eine fast völlige Verschiedenheit der beiden Auflagen herbeigeführt. Etwa zwei Drittel der Abschnitte der zweiten Auflage sind vollkommen neu, und auch in dem übrigen Drittel wurden wesentliche Änderungen vorgenommen. Zum Zwecke der Raumersparnis wurden nicht nur solche Abschnitte der ersten Auflage, die heute überholt erscheinen, sondern auch solche, denen heute nur mehr eine geringere Wichtigkeit zukommen, gestrichen. — Die neue Auflage schildert die Atomphysik nach dem Stande der Forschung am Ende des Jahres 1928; die Fortschritte dieses Jahres sind noch eingehend berücksichtigt worden. Auch in der zweiten Auflage war ich bemüht, den elementaren Charakter des Buches zu wahren; bei der Besprechung der neuesten Theorien ließ sich allerdings die Benutzung höherer Mathematik nicht mehr völlig vermeiden.“ — Inhalt: Elektronen. Atome und Lichtquanten. Die Grundlagen der Atommechanik. Die Spektren der Atome. Die Röntgenstrahlen. Die Atomkerne. Die Molekeln. Die Wechselwirkung zwischen Licht und Materie.

Scheer

D. R. Hartree. The Distribution of Charge and Current in an Atom consisting of many Electrons obeying Dirac's equations. Proc. Cambridge Phil. Soc. **25**, 225—236, 1929, Nr. 2. Eine Untersuchung zur Frage des Schalenabschlusses unter Berücksichtigung des Spins nach Diracs relativistischer Theorie.

Friedrich Möglicher

D. Strömholm. On some Regularities in the Table of Elements, and their Cosmological Import. Phil. Mag. (7) **7**, 691—705, 1929, Nr. 44. Als Bausteine der Atomkerne nimmt der Verf. positive Einheiten vom Gewicht 2 und Ladung 1 (also in der üblichen Bezeichnung 2 Protonen mit 1 fest dazugehöriger Elektron) und außerdem Elektronen an. Um die gemessenen Atomgewichte durch diese Bausteine darstellen zu können, muß er an den Messungen eine Korrektur anbringen. Er fragt nach dem Verhältnis positiver Einheiten : Elektronen. Aus dem Wert dieses Quotienten wird geschlossen: der Prozentsatz von Elektronen im Kern ist Null für die leichten Elemente, er wächst mit zunehmendem Atomgewicht; und zwar geht dies Anwachsen in deutlich erkennbaren Stufen vor sich. Erörterungen über die Einwirkung von Druck und Temperatur auf die Kernbildung werden angeschlossen. Sie führen auf die Vermutung, daß im Erdinnern große Mengen von Atomen enthalten sein mögen, die zwar an der Erdoberfläche radioaktiv zerfallen würden, die jedoch in ihrer jetzigen Lage im Gleichgewicht sind.

Oldenberg

M. Kahanoviez. Le costanti elastiche in rapporto al sistema periodico degli elementi. Lincei Rend. (6) **8**, 584—590, 1928, Nr. 11. Die elastischen Konstanten der Elemente werden als Funktion ihrer Ordnungszahl im periodischen System in einer Anzahl Tabellen und Kurven dargestellt. Es ergibt sich, daß sie im ganzen eine progressive Funktion der Ordnungszahl sind. Es deuten jedoch die beiden Formen der einfachen Elastizität bei den Elementen der inneren Gruppe auf ein periodisches Verhalten hin.

Güntherschulze

Lane Loeb and Leonard B. Loeb. The existence of radioactive recoils of high mobility. *Proc. Nat. Acad. Amer.* **15**, 305–310, 1929, Nr. 4. Eingehendere Beschreibung der Versuche, über welche in diesen Ber. S. 990 kürzlich bereits referiert wurde.

K. W. F. Kohlrausch.

W. Aston. The Mass-Spectrum of Uranium Lead and the Atomic Weight of Protactinium. *Nature* **123**, 313, 1929, Nr. 3096. Verf. erhielt von Piggot, Washington, ein Rohr mit Uranbleimethid, das aus norwegischem Erzgewinn gewonnen war, und nahm das Massenspektrum dieser Substanz auf. Es enthielt eine starke Linie bei 206, eine schwache bei 207 und eine noch schwächere bei 208; von 203 und 205 findet sich nicht das leiseste Anzeichen. Wird die Intensität der stärksten Linie zu 100 angesetzt, so hat 207 die Intensität $10,7 \pm 3$ und 208 die Intensität $4,5 \pm 2$. Daraus ergeben sich die prozentualen Werte 98,8, 9,3, 3,9 mit einem mittleren Atomgewicht von 206,19, das etwas höher als das chemisch bestimmte des Uranbleies ist. Aus den Werten wird Piggot das Alter des Minerals feststellen. Die Linie 207 kann nicht auf der Anwesenheit von Blei als Verunreinigung beruhen, denn in gewöhnlichem Blei ist 208 doppelt so stark als 207; es kann auch kein Zerfallsprodukt von Ra oder Th sein. Es rängt sich also die Vermutung auf, daß es das Endprodukt der Actiniumumwandlung ist. Dann ergibt sich für Protactinium das Atomgewicht 231.

Güntherschulze.

Christid v. Grosse. Warum bei radioaktiven Umwandlungen keine α -Kerne ausgesendet werden können. *ZS. f. Phys.* **54**, 764–766, 1929, Nr. 11/12. Wenn die Einsteinsche Gleichung für die Beziehung zwischen Masse und Energie $E = mc^2$ gilt, so muß, da eine radioaktive Umwandlung nur unter Energieentwicklung vor sich gehen kann, die Masse des radioaktiven Mutteratoms um die ausgestrahlte Energie größer sein als die Summe der Massen der Zerfallsprodukte, der Tochtersubstanz und des emittierten Teilchens. Da die Atomgewichte im Bereich der radioaktiven Substanzen aus der Astonischen Kurve nun gut bekannt sind, so läßt sich berechnen, daß die Aussendung eines α -Teilchens beim Zerfall eines radioaktiven Atoms im Gegensatz zur Aussendung eines β -Teilchens kein exothermer, sondern ein endothermer, Energieverbrauchender Prozeß wäre.

K. W. F. Kohlrausch.

E. E. Elsen. Das Actiniumproblem. *ZS. f. anorg. Chem.* **180**, 304–320, 1929, Nr. 3. Es werden eingehend die verschiedenen Theorien über die Abstammung des Ac besprochen; alle nicht bekannten Tatsachen stützen die Annahme, daß Ac vom Uran abstammt; und zwar weisen die letzten Untersuchungen über das Atomgewicht des U-Komplexes darauf hin, daß ein U-Isotop mit höherem Atomgewicht existiert als U I, ein Isotop, das wahrscheinlich radioaktiv sein und von welchem die Ac-Reihe abstammen dürfte. Bezüglich der vielen Einzelheiten muß auf das Original verwiesen werden.

K. W. F. Kohlrausch.

J. I. Pokrowski. Über die Synthese von Elementen. II. *ZS. f. Phys.* **54**, 724–730, 1929, Nr. 9/10. In Fortsetzung der kürzlich in diesen Ber. S. 1228 referierten Spekulationen über die Synthese von Elementen werden in dieser Mitteilung die folgenden Fragen behandelt: 1. Als Ursache der Atomkernsynthese im interstellaren Raum wird die Emission bei der Vereinigung eines Protons mit einem Elektron angenommen. Es wird gezeigt, daß die Massenverluste dabei nähernd den Astonischen Experimentalergebnissen folgen. 2. Es wird die Dicke der Schicht berechnet, welche die Höhenstrahlung emittiert. Es wird ein Wert von der Größenordnung des galaktischen Sternsystems ($12 \cdot 10^{20}$ cm) gefunden.

K. W. F. Kohlrausch.

Hans Pettersson. Künstliche Verwandlung der Elemente (Zertrümmerung der Atome). Aus dem Schwedischen übersetzt von Elisabeth Kirsch. Mit 59 Figuren im Text. VIII u. 151 S. Berlin und Leipzig, Walter de Gruyter & Co. 1929. Inhalt: Die Radioaktivität. Die Zertrümmerung der Atome. Ein modernes alchemistisches Laboratorium. Die innerste Struktur der Materie. Die Zeugenschaft der Sterne. *Scheek*

E. Sevin. Sur les théories du spectre X continu et du phénomène du Compton. C. R. 188, 1245–1246, 1929, Nr. 19. *Ortner*

H. Kallmann und F. London. Quantenmechanische Theorie der anormal großen Wirkungsquerschnitte bei der Energieübertragung zwischen atomaren Systemen. Naturwissensch. 17, 226–227, 1929, Nr. 14. Verschiedene Beobachtungen der Energieübertragung zwischen atomaren Systemen haben gezeigt, daß atomare Systeme unter Umständen auf weit größere Entfernungen als die Stoßentfernung ihre Anregungsenergie übertragen, was formal durch Einführung eines vergrößerten Wirkungsquerschnittes beschrieben wird. Verf. haben diesen Vorgang quantentheoretisch untersucht. Dabei ergab sich, daß für den Querschnitt einer speziellen Energieübertragung sind im wesentlichen zwei Größen maßgebend, nämlich erstens die Schärfe σ der Resonanz und zweitens eine Wechselwirkungsenergie W_{12} , die sich als Coulombsche Wechselwirkung derjenigen Ladungsverteilung der beiden Atome definieren läßt, welche zu den Übergängen $k \rightarrow l$ oder $l' \rightarrow k'$ der Atome gehört. Es kommt im wesentlichen auf das Verhältnis dieser beiden Größen an. Im Falle scharfer Resonanz ($\sigma = 0$) ergeben sich unendlich große Querschnitte. Die Energieübertragung vollzieht sich in diesem Falle aber sehr langsam, so daß sie infolge der Temperaturbewegung der Atome nicht zu voller Auswirkung kommt. Die Theorie gibt auch Rechenschaft über das Auftreten von optisch verbotenen Übergängen bei Stößen zweier Art. Es beruht das darauf, daß die Größe W_{12} , auch wenn keine Dipolwirkung vorhanden ist, auf Grund der höheren Multipole noch in Entfernungen bis zu zehnfachem Atomdurchmesser hinlänglich groß ist, um eine Energieübertragung zu ermöglichen. *Güntherschulze*

K. F. Bonhoeffer und P. Harteck. Weitere Versuche mit Parawasserstoff. Naturwissensch. 17, 321–322, 1929, Nr. 18/19. Für den Parawasserstoff, dessen Entdeckung die Verf. kürzlich mitteilten, ergibt sich Schmelztemperatur und Siedetemperatur um $1/10$ bis $2/10$ niedriger als für gewöhnlichen Wasserstoff. Genaue Messungen werden mitgeteilt. Es wird kurz erwähnt, daß im α -System des Viellinienspektrums beim Parawasserstoff eine völlig andere Intensitätsverteilung eintritt als beim gewöhnlichen Wasserstoff. *Oldenberg*

P. Harteck. Richtigstellung einer Anmerkung in E. Wredes Arbeit „Konzentrationsmessungen an einatomigem Wasserstoff, Stickstoff und Sauerstoff“. ZS. f. Phys. 54, 881, 1929, Nr. 11/12. Verf. hat die Methode zur Konzentrationsmessung von H-Atomen unabhängig von Wrede gefunden, entgegen einer Bemerkung des letzteren. *G. Herzberg*

Rayleigh. Beryllium and Helium. Nature 123, 607, 1929, Nr. 3103. Unter Hinweis auf die von Atkinson und Houtermans vermutete Zersetzung der Berylliumisotope Be^8 teilt Verf. längere Zeit zurückliegende Beobachtungen mit, daß von ihm untersuchte Berylliummineralien stets einen beträchtlichen Heliumgehalt aufwiesen, ohne Vorhandensein nennenswerter Mengen radioaktiver

Materialien, die dessen Existenz rechtfertigen würden. Falls dieses He durch Zerfall von Be^8 entstanden ist, so würde das bedeuten, daß die Isotope, wenn auch vielleicht zurzeit nicht mehr beständig, doch in geologischen Zeiten bestanden hat.

Sewig.

M. L. E. Oliphant. The Action of Metastable Atoms of Helium on a Metal Surface. Proc. Roy. Soc. London (A) **124**, 228—242, 1929, Nr. 793. Es wird gezeigt, daß, wenn He^+ -Ionen streifend auf eine ausgeheizte Metallfläche auftreffen, metastabile He-Atome von etwa derselben Geschwindigkeit wie die der He^+ -Ionen entstehen. Dies wird benutzt, um einen Strahl metastabiler He-Atome zu erzeugen. Ein solcher Strahl löst aus einer Metallfläche Sekundärelektronen aus, deren Geschwindigkeitsverteilung untersucht wird. Die maximale Geschwindigkeit dieser Elektronen ist gerade gleich der Differenz der Energie des metastabilen Zustandes und der Elektronenaustrittsarbeit des Metalles. Die meisten Elektronen haben jedoch wesentlich kleinere Geschwindigkeit. Es existiert auch eine untere Grenze für die Geschwindigkeit der austretenden Elektronen, was dafür spricht, daß die meisten Elektronen ohne wesentliche Streuung oder Absorption aus dem Metall austreten. Das Maximum der Elektronenzahl liegt ziemlich nahe bei der unteren Geschwindigkeitsgrenze. Ein je nach der Beschaffenheit der Oberfläche verschiedener und mit abnehmender Strahlgeschwindigkeit und wachsendem Einfallswinkel zunehmender Bruchteil der auftreffenden metastabilen Atome wird reflektiert. Außerdem werden noch die auftretenden Zerstäubungsphänomene besprochen, deren Größe bei den metastabilen Atomen viel kleiner ist als bei positiven Ionen, was darauf hindeutet, daß die Ladung bei diesen Erscheinungen eine Rolle spielt.

G. Herzberg.

B. Cabrera. Paramagnetismus und Struktur gebundener Atome. Anales Soc. Espanola Fisica Quim. **27**, 73—107, 1929. [S. 1533].

**Wreschner.*

Decombe. Les pellicules sphériques électrisées pulsantes le principe des aires et le phénomène de Zeeman. C. R. **188**, 865—867, 1929, Nr. 12. [S. 1489.]

Wessel.

E. C. Kemble and C. Zener. The two quantum excited states of the hydrogen molecule. Phys. Rev. (2) **33**, 512—537, 1929, Nr. 4. Unter der zweiquantigen wird eine Wasserstoffmolekel verstanden, die bei adiabatischer Auseinanderführung der Kerne in ein unangeregtes und ein zweiquantisches H-Atom zerfallen würde. Es gibt 16 Wellenfunktionen, die sich durch Zusammenführen von zwei solchen H-Atomen bilden lassen. Acht davon geben ebensoviel unter sich verschiedene S -Zustände; die übrigen acht geben P -Zustände, doch sind diese, solange man die Kernrotation nicht in Betracht zieht, entartet und geben nur vier verschiedene Terme. Diese $8 + 4 = 12$ Zustände lassen sich in vier Gruppen teilen, je nachdem sie symmetrisch (S^E) oder antisymmetrisch (A^E) in den Elektronenkoordinaten sind, oder in den Kernkoordinaten (S^N , A^N). Für diese Typen werden die Auswahlregeln formuliert und mit den Kronigshen Regeln verglichen. Danach werden für die vier P -Zustände in erster Näherung Energiewerte als Funktionen des Kernabstandes R berechnet. Man kann die

gewonnenen Kurven vergleichen mit empirischen der Form $\sum_{n=6}^9 a_n/R^n$, in denen man die vier Koeffizienten a_n aus Dissoziationswärmen usw. bestimmt. Die Übereinstimmung ist natürlich nicht quantitativ, bestätigt aber den theoretischen Befund, daß zwei Arten der Wechselwirkung zu Abstoßung, zwei zu

Molekülbildung führen. Diese letzteren lassen sich mit dem C -Zustand (dem oberen Niveau von Werners Banden) und dem 2^3P -Zustand Richardson identifizieren. Bemerkenswert ist, daß einer der stabilen Zustände, sogar der tiefere, in den Elektronen antisymmetrisch ist; das widerspricht Londons Vermutung, daß Symmetrie in den Elektronen für Molekülbildung maßgebend sei, doch scheint diese Abweichung mit der Eigentümlichkeit des behandelten Falles zusammenzuhängen, daß das Molekül nicht in zwei gleiche Atome, sondern eben in ein normales und ein angeregtes zerfällt. Für allgemeiner gültig als die Symmetrieforderung halten die Autoren die Erscheinung, daß die Aufhebung von Entartungen zur Molekülbildung führt. Die Berechnung der S -Terme hat man als zu weitläufig aufgegeben. Für das Zustandekommen des stabilen „ B'' “-Zustandes vergleiche man das Original, besonders auch den Nachtrag. *Wessell*.

G. W. Brindley. The Refractivity of Gaseous Compounds. *Phil. Mag.* (7) **7**, 891–897, 1929, Nr. 45. Wird die Refraktivität R von Gasen gemessen durch

$$R = \frac{\mu^2 - 1}{\mu^2 + 2} = \frac{2}{3} (\mu - 1),$$

so ergeben sich in verschiedenen Fällen für viele Wellenlängen folgende einfache Beziehungen:

$$\frac{R(\text{HCl})}{R(\text{Cl}_2)} = \frac{4}{7} = \frac{\text{Zahl der } M\text{-Elektronen im Cl}^-\text{-Ion}}{\text{Zahl der } M\text{-Elektronen in Cl}_2} \dots \dots \dots (1)$$

$$\frac{R(\text{CCl}_4)}{R(\text{Cl}_2)} = \frac{16}{7} = \frac{4 \times (\text{Zahl der } M\text{-Elektronen im Cl}^-\text{-Ion})}{\text{Zahl der } M\text{-Elektronen in Cl}_2} \dots \dots (2)$$

ferner aus (1) und (2):

$$\frac{R(\text{CCl}_4)}{R(\text{HCl})} = 4,$$

und schließlich:

$$\frac{R(\text{CS}_2)}{R(\text{S}_2)} = \frac{4}{3} = \frac{2 \times (\text{Zahl der } M\text{-Elektronen im S}^{--}\text{-Ion})}{\text{Zahl der } M\text{-Elektronen in S}_2} \dots \dots (3)$$

Diese Beziehungen sind unter den Annahmen erklärbar, daß der Wasserstoffkern keinen Anteil an der Refraktivität des HCl hat, daß die K - und L -Elektronen fest gebunden und daß hauptsächlich die M -Elektronen ausschlaggebend sind.

Kauffmann.

Heinrich Kurtz. Die Absorption der Kohlenstoff- K -Strahlung in C, N und O. *Ann. d. Phys.* (4) **85**, 529–551, 1928, Nr. 5. [S. 1547.]

Sven Werner. Røntgenstraaling og Røntgenspektre. *Fysisk Tidsskr.* **25**, 146–166, 1927, Nr. 4/5. [S. 1560.]

Kulenkampff.

S. Aoyama, K. Kimura und Y. Nishina. Die Abhängigkeit der Röntgenabsorptionsspektren von der chemischen Bindung. *ZS. f. Phys.* **44**, 810–833, 1927, Nr. 11/12. *Berichtung ebenda* **46**, 150, 1927, Nr. 1/2. [S. 1561.]

Scheel.

H. Herszfeld et H. Jedrzejowski. Sur les conditions de formation des groupements d'atomes radioactifs. *C. R.* **188**, 1167–1169, 1929, Nr. 18. Jedrzejowski hat gezeigt, daß man durch Destillation die Gruppenbildung der Atome (Zusammentreten vieler Atome zu einem zusammenhaftenden Komplex) zerstören kann. Kann man sich so aktivierte Flächen herstellen, bei denen die Gruppenbildung fehlt, so kann man dann nach Bedingungen suchen, die die

Neubildung solcher Konglomerate erleichtern. Die Verff. finden, daß diese Neubildung begünstigt wird durch das Vorhandensein spurenweiser Verunreinigungen, daß die Gruppenbildung um solche Verunreinigungen als Kern erfolgt. Ferner wurde gezeigt, daß das erfahrungsmäßig eintretende Zurückbleiben eines Teiles der radioaktiven Substanz auf dem Filter dann, wenn gewöhnliche Lösungen filtriert werden, nicht mit dieser Gruppenbildung zusammenhängt; das Filter wird aktiv, ob man eine mit Komplexen behaftete oder eine von Komplexen freie Lösung filtriert. Endlich wurde versucht, ob solche Gruppen durch radioaktiven Rückstoß in eine Oberfläche hineingehämmert werden können; es wurden keine Anzeichen hierfür gefunden.

K. W. F. Kohlrausch.

L. Royer. Sur la dissymétrie possible des figures de corrosion obtenues par un liquide isotrope actif. C. R. 188, 1176–1178, 1929, Nr. 18. Die Versuche von Hettich bezüglich der Ätzung von KCl (ZS. f. Krist. 64, 265, 1926) haben es sehr wahrscheinlich gemacht, daß die Dissymmetrie der Ätzfiguren von der Anwesenheit von sehr kleinen Mengen optisch aktiver organischer Substanzen im Ätzmittel bedingt wird. Friedel hat hieraus den Schluß gezogen (C. R. 184, 789, 1927), daß die Symmetrie der Ätzfiguren nicht nur von der Symmetrie des Kristalls bestimmt wird, sondern von der Kombination dieser Symmetrie mit der in der Ätzlösung anwesenden Substanzen. Die Versuche des Verf. bezüglich der Ätzung von Calcit mittels der verschiedenen Weinsäuren bestätigen diese Schlußfolgerung. Dies geht z. B. hieraus hervor, daß heiß konzentrierte Lösungen von Traubensäure und von Mesoweinsäure auf einer Spaltfläche (100) Ätzfiguren hervorrufen, welche symmetrisch sind bezüglich der senkrecht zu (100) stehenden Symmetrieebene *P*. Dagegen rufen *d*-Weinsäure und *l*-Weinsäure unter gleichen Umständen Ätzfiguren hervor, welche dissymmetrisch sind bezüglich dieser Symmetrieebene. Wenn man eine bestimmte Fläche (100) teilweise ätzt mit *d*-Säure und teilweise mit *l*-Säure, dann entstehen Ätzfiguren, welche enantiomorph sind, und ein anderes Spiegelbild bezüglich *P*. Übereinstimmende Resultate wurden auch erhalten bei Ätzung mit verschiedenen anderen aktiven und racemischen Säuren.

Burgers.

N. H. Kolkmeijer. Die Untersuchung auf physikalische Reinheit mittels Pulverröntgenogrammen. II. ZS. f. phys. Chem. (A) 138, 311–312, 1928, Nr. 5. Gegenüber Einwänden von Levi setzt der Verf. noch einmal seine früheren Bedenken auseinander gegen die Zuverlässigkeit der rein röntgenographischen Untersuchung auf Vorhandensein verschiedener Modifikationen (vgl. diese Ber. S. 223).

Kulenkampff.

R. J. Havighurst. The scattering of x-rays and electron distribution in the atoms of crystals. Phys. Rev. (2) 31, 16–26, 1928, Nr. 1. [S. 1548.]

G. E. M. Jauncey and W. D. Claus. The intensity of reflected x-rays and the distribution of electrons in crystals. Phys. Rev. (2) 31, 717–727, 1928, Nr. 5. [S. 1548.]

Kulenkampff.

W. H. Keesom. On the diffraction of Röntgen-rays in fused sodium and potassium. Proc. Amsterdam 30, 341–343, 1927, Nr. 3. Die Untersuchungen wurden mit einer Debye-Scherrer-Kamera ausgeführt, wobei das in ein Glasrohr eingeschmolzene Metall durch ein Paraffinbad auf etwa 25° über den Schmelzpunkt erhitzt wurde. Die Ausmessung der Interferenzringe ergibt für den Abstand *a* der beugenden Teilchen: bei Na *a* = 4,04 Å, bei K *a* = 5,13 Å. Die unter der Annahme einer dichtesten Packung in der Flüssigkeit berechneten

Werte sind entsprechend 3,88 bzw. 4,80 Å. Die nahe Übereinstimmung läßt schließen, daß Na und K im flüssigen Zustand einatomig sind. Es wird jedoch auf den (die Meßgenauigkeit allerdings kaum übersteigenden) Unterschied aufmerksam gemacht, im Zusammenhang mit einem gleichartigen Ergebnis von Bijl und Kolkmeijer an Argon.

Kulenkampff.

J. de Smedt. Röntgen-analyse van vaste Zwavelkoolstof. *Physica* 9, 5—8, 1929, Nr. 1. Untersuchung nach der Debye-Scherrer-Methode bei einer Temperatur von -185° mit $\text{Cu K}\alpha$. Es wird ein quadratisches Gitter abgeleitet mit den Achsen $a = b = 8,12 \text{ Å}$, $c = 3,77 \text{ Å}$. Die Elementarzelle enthält 3 C-Atome mit den Koordinaten 0, 0, 0; $a/2$, 0, $c/3$; 0, $a/3$, $c/3$. Die Koordinaten der S-Atome hängen vom Parameter p (Abstand C—S) ab und sind gegeben durch p , p , 0; $-p$, $-p$, 0; $a/2 + p$, $-p$, $c/2$; $a/2 - p$, p , $c/2$; p , $a/2 - p$, $c/2$; $-p$, $a/2 + p$, $c/2$. Mit $p = 0,157 a$ ergibt sich dichteste Packung.

Kulenkampff.

J. F. G. Hicks. Observations on the corrosion of iron. *Journ. phys. chem.* 33, 780—790, 1929, Nr. 5. [S. 1520.]

Handel.

F. Sauerwald und W. Radecker. Über die Messung der inneren Reibung der Metalle, insbesondere des Quecksilbers. (Vorläufige Mitteilung.) *ZS. f. Phys.* 54, 844—847, 1929, Nr. 11/12. Zur Klärung der Frage der Haftung oder Gleitung des Hg an Gefäßwänden wurden Versuche mit Röhren aus Glas, Quarzglas und Kupfer angestellt. Durch ein elektrisches Feld (indem die Kapillare als Kondensator ausgebildet wurde) wurde die Durchflußgeschwindigkeit und somit die Adhäsion nicht wesentlich geändert. Sie steht nicht in Zusammenhang mit der Benetzbarkeit, wie auch durch Versuche in Röhren mit einer dünnen Haut von Wasser und Glycerinlösung festgestellt wurde. Bei den Versuchen in Kupferkapillaren wuchs zwar, wie bekannt, die Durchflußgeschwindigkeit, erreichte aber nicht einen konstanten Wert. Bei Schwingungsversuchen in amalgamierten und nicht amalgamierten Kupfergefäßen war kein wesentlicher Unterschied zu erkennen. Weitere Versuche bestätigten den bisher für die innere Reibung des Hg bekannten Zahlenwert, woraus folgt, daß die Adhäsion des Hg an den Gefäßwänden genügend groß ist, um einen merklichen Einfluß der Gleitung auszuschließen. Für den Hagenbachschen Korrektionsfaktor hat sich der aus früheren Versuchen an Metallen ermittelte Wert 1,00 bisher gut bewährt.

Berndt.

Rudolf Ruer und Johann Kuschmann. Über einige auffallend große Änderungen der spezifischen Gewichte von Kupfer und von Silber. *ZS. f. anorg. Chem.* 173, 262—267, 1928, Nr. 3/4. Verff. fanden bei einem 0,05 mm dicken Kupferdraht eine Dichte von 8,3504 und bei Silber ähnlich weitgehend verringerte Dichten. Als Ursache wird in beiden Fällen angenommen, daß die Metalle Wasserstoff enthielten, den sie beim Erhitzen ausgeben, wodurch in dem Metall vorhandene kleine Hohlräume aufgebläht werden.

Güntherschulze.

J. Hargreaves. The Dispersion Electrons of Lithium. *Proc. Cambridge Phil. Soc.* 25, 75—96, 1929, Nr. 1. In Anlehnung an Arbeiten von Sugiura und Hartree wird die Schrödingersche Wellengleichung numerisch gelöst, um die Anzahl der Dispersionselektronen abzuschätzen, die den Linien der Hauptserien und den kontinuierlichen Spektren an den Seriengrenzen beim optischen Spektrum des Lithiums entsprechen. Der Kuhn-Reiche-Thomassche Satz ergab sich auch hier als gute Näherung.

Korjanty.

Georg Masing und Otto Dahl. Zur Konstitution der Beryllium-Kupferlegierungen. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 8, 94–100, 1929, Nr. 1. Die Konstitution der Beryllium-Kupferlegierungen im Konzentrationsintervall 0 bis 12 % Be entspricht in großen Zügen den Feststellungen von Oosterheld. Die Sättigungsgrenze der α -Mischkristalle ist auf mikroskopischem Wege und durch Messung der elektrischen Leitfähigkeit bestimmt worden. Sie sinkt von etwa 2,8 Gew.-% Be bei der Temperatur der Soliduslinie auf 0,75 Gew.-% Be bei 400°. Die Grenzen des Zustandsfeldes der β -Kristalle sind mikroskopisch verfolgt worden; es ist etwas geringer, als von Oosterheld angegeben. *Scheel.*

Georg Masing und Otto Dahl. Technische Eigenschaften und Vergütung von Beryllium-Kupferlegierungen. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 8, 101–125, 1929, Nr. 1. Die Beryllium-Kupferlegierungen mit 1,5 bis 4 % Be zeigen nach dem Abschrecken von 750 bis 800° und nach künstlichem Altern bei 250 bis 400° starke Vergütungseffekte. Die Härte der Beryllium-Kupferlegierungen steigt bis auf etwa 400 Brinelleinheiten an. Eine nach dem Abschrecken, aber vor der künstlichen Alterung durchgeführte Kaltreckung beeinflusst die Vergütung nicht nennenswert. Die anderen Festigkeitseigenschaften werden bei der Vergütung entsprechend verändert. Die Zerreißfestigkeit steigt bis auf etwa 150 kg/mm², die Dehnung sinkt stark. Die Beryllium-Kupferlegierungen lassen sich auch im gegossenen Zustand vergüten. Die Steigerung der Härte ist kaum geringer als bei gewalzten Legierungen, die Festigkeit steigt auf etwa 88 kg/mm² an. Die Vergütung der Beryllium-Kupferlegierungen hält sich praktisch unverändert bei 250° während einer Erhitzungszeit von 107 Tagen. Durch Erhitzung auf höhere Temperaturen sinkt die Härte. Es werden Angaben über das Gießen und Kneten der Beryllium-Kupferlegierungen gemacht. Die Korrosionsbeständigkeit der Beryllium-Kupferlegierungen entspricht etwa der der gewöhnlichen Zinnbronze. *Scheel.*

Georg Masing und Otto Dahl. Änderungen der elektrischen Leitfähigkeit und des Volumens bei der Vergütung von Beryllium-Kupferlegierungen. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 8, 126–141, 1929, Nr. 1. Bei der Vergütung der Beryllium-Kupferlegierungen finden erhebliche Änderungen der Leitfähigkeit statt. Bei der Vergütung bei 350° steigt die Leitfähigkeit bis um etwa 100 % an und erreicht Werte von etwa $20 \frac{1}{2} \cdot 10^{-4}$. Bei 150° sinkt die Leitfähigkeit. Bei 200° und bei 250° sinkt sie erst bis um etwa 10 %, um dann allmählich anzusteigen. Zwischen den Änderungen der Leitfähigkeit und der Härte besteht kein einfacher Zusammenhang. Bei der Vergütung steigt die Dichte insgesamt bis um etwa 0,6 %, entsprechend ändert sich die Länge der Stäbe. Die Längenänderung erfolgt bei allen Vergütungstemperaturen, auch bei den tiefsten, von Anfang an in normaler Richtung, die der Ausscheidung der γ -Phase entspricht. *Scheel.*

Georg Masing und Carl Haase. Über die Änderung des Elastizitätsmoduls bei der Vergütung von Beryllium-Kupferlegierungen. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 8, 142–148, 1929, Nr. 1. Es wird gezeigt, daß der Elastizitätsmodul bei der Vergütung, auch im Anfang des Prozesses, wo die Leitfähigkeit sinkt, die normalen Änderungen erleidet, die der Ausscheidung der γ -Kristalle entsprechen. Das wird als Argument für die Ausscheidungstheorie der Vergütung betrachtet. Der Modul steigt maximal bis um 0,40 %. *Scheel.*

Georg Masing und Otto Dahl. Änderungen des Ätzgefüges der Beryllium-Kupferlegierungen durch die Vergütung. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-

Konz. 8, 149—153, 1929, Nr. 1. Während der Vergütung bei 350° entsteht sowohl auf den α - als auch auf den β -Kristallen eine beim Ätzen hervortretende kristallographisch gesetzmäßig orientierte Streifung. Diese Streifung wird auf die begonnene Ausscheidung der γ -Kristalle aus der α -Phase und auf den Zerfall des β -Kristalls zurückgeführt. Ihre stärkste Entwicklung erreicht die Streifung der α -Kristalle etwa nach einer Erhitzungszeit, die die maximale Vergütungshärte herbeiführt.

Scheel.

Otto Dahl, Else Holm und Georg Masing. Die röntgenometrische Verfolgung der Vergütung bei den Beryllium-Kupferlegierungen. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 8, 154—186, 1929, Nr. 1. Die kupferreichen α -Mischkristalle im Beryllium-Kupfer-Diagramm haben das Gitter des Kupfers bei 2,5% Be ist die Gitterkonstante 3,564 Å.-E. gegenüber 3,619 bei reinem Kupfer. Die γ -Kristalle sind kubisch raumzentriert, die Gitterkonstante ist gleich 2,70 Å.-E. Die Beryllium- und Kupferatome sind regelmäßig verteilt, so daß den γ -Kristallen die Verbindung CuBe entspricht. Bei der Vergütung bei 350° der übersättigten α -Mischkristalle mit 2% und mit 2,5% Be scheiden sich bereits nach kurzen Zeiten γ -Kristalle in röntgenometrisch nachweisbarer Form aus. Ihre Linien zeigen keine mit dem Auge feststellbare Unschärfe. Die Linien der α -Kristalle werden hierbei etwas unscharf. Bei der Vergütung bei 150° verbreitern sich die (331)-Linie der α -Mischkristalle bereits nach vier Stunden, was sich in der Verschwommenheit des $K\alpha$ -Dubletts anzeigt. Diese Unschärfe wird als Nachweis der begonnenen Ausscheidung der γ -Kristalle bereits im Anfang der Vergütung betrachtet. Der elektrische Widerstand nimmt hierbei zu. Bei längerer Vergütungszeiten bei 150, 200 und 250° werden die Linien der α -Kristalle unscharf in einem Maße, daß die Verbreiterung nicht nur auf Entstehung von Konzentrationsunterschieden im α -Kristall infolge der Ausscheidung von γ -Kristall zurückgeführt werden kann. Diese Verschwommenheit wird durch das Eintreten von Eigenspannungen bei der Bildung von γ -Keimen plausibel gemacht. Die Vergütung der nach dem Abschrecken gezogenen Drähte verläuft stark beschleunigt. Die gezogenen Drähte zeigen eine für das flächenzentrierte Raumgitter typische Faserstruktur: in der Drahtachse liegen die (111)- und die (100)-Richtungen. Die sich bei der Vergütung aus den gezogenen Drähten ausscheidenden γ -Kristalle zeigen auch Faserstruktur, und zwar liegt die (110)-Richtung in der Drahtachse, vielleicht auch die (100)-Richtung.

Scheel.

Georg Masing. Zur Theorie der Vergütungsvorgänge auf Grund der Untersuchungen an Beryllium-Kupferlegierungen. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 8, 187—196, 1929, Nr. 1. Auf Grund der Beobachtungen an Beryllium-Kupferlegierungen werden alle Vergütungserscheinungen im Zusammenhang mit der Abscheidung einer zweiten Phase aus übersättigten Mischkristallen erörtert. Es wird ein Ansatz zur Erklärung der Widerstandserhöhung bei der Vergütung gemacht.

Scheel.

Georg Masing und Otto Dahl. Einfluß geringer Zusätze von Phosphor auf die Vergütbarkeit von Beryllium-Kupferlegierungen. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 8, 197—201, 1929, Nr. 1. Durch Zusatz von Phosphor wird die Alterung des Berylliumkupfers beschleunigt und zu tieferen Temperaturen verlegt.

Scheel.

Georg Masing und Otto Dahl. Ternäre, Beryllium enthaltende Legierungen auf Kupferbasis. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 8, 202—210, 1929, Nr. 1. Es wird gezeigt, daß man durch Zusatz von Beryllium zu den aus

Mischkristallen aufgebauten Legierungen des Messings, der Sn-Bronze und der Al-Bronze vergütbare Legierungen erhält. Der ungefähre Verlauf der Begrenzungslinie der α -Mischkristallgebiete in den ternären Systemen Be-Sn-Cu, Be-Zn-Cu und Be-Al-Cu wird festgelegt. Aus der Vergütbarkeit der untersuchten Legierungen kann gefolgert werden, daß die Begrenzungsfläche des Mischkristallgebiets bis nahe zu dem zweiten binären System hin die Form der Begrenzungskurve im System Be-Cu beibehält, d. h. daß eine Löslichkeitsabnahme der Zusatzmetalle in Kupfer mit sinkender Temperatur eintritt. *Scheel.*

Georg Masing und Otto Dahl. Beryllium-Nickellegierungen. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 8, 211–219, 1929, Nr. 1. Es wird ein Teil des Zustandsdiagramms der Be-Ni-Legierungen beschrieben. Bei der eutektischen Temperatur vermag das feste Nickel bis etwa 2,8 % Be zu lösen; die Sättigungsgrenze sinkt mit fallender Temperatur. Durch Abschrecken von 1000 bis 1100° und nachträgliche Erhitzung auf 400 bis 450° lassen sich die Legierungen mit 2,0 bis 2,5 % Beryllium vergüten, wobei Härten bis etwa 600 kg/mm² erreicht werden. *Scheel.*

Wilhelm Kroll. Die Legierungen des Berylliums mit Eisen. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 8, 220–235, 1929, Nr. 1. Es wurde nachgeprüft, in welchem Umfang die binären Beryllium-Eisenlegierungen durch Alterung vergütbar sind. Bei etwa 1,2 % Be ist die Alterung sehr gering. Sie erreicht bei etwa 3,9 % Be einen Wert, der in der Härte von etwa 470 Brinell zum Ausdruck kommt. Bei diesem Gehalt an Be sind die Legierungen schlecht walzbar, grobkörnig und darum technisch wertlos. Der Zusatz von Nickel wirkt auf die Be-Stähle in mehrfacher Hinsicht außerordentlich günstig ein. Bei gleicher Härte benötigen die ternären Beryllium-Nickelstähle nur den vierten Teil des Berylliumaufwandes, den die binären Berylliumstähle erfordern. Mit steigendem Nickelgehalt verändert sich die Alterungshärte folgendermaßen: Man gelangt zwischen etwa 4 und 23 % Ni zu einem ausgesprochenen Härterücken. Bei 23 % Be bricht dieser Härterücken zusammen und man erreicht die viel niedrigeren Härtewerte der Be-Invarstähle. Letztere erfordern zur Erzielung größerer Alterungseffekte eine bedeutend höhere Abschrecktemperatur. Weiter wirkt das Nickel außerordentlich kornverfeinernd auf die Berylliumstähle ein. Durch weiteres Hinzutreten von Chrom verwandelt sich der Härterücken der Beryllium-Nickelstähle in eine Härtespitze. Diese Spitze liegt bei etwa 5 % Nickel, 20 % Chrom und 1 % Beryllium. Diese Legierung ist noch etwas grobkörnig. Steigert man den Nickelgehalt auf 7 %, so gelangt man jenseits der Härtespitze zu den weicherer Be-V 2a-Stählen, die eine feine Struktur aufweisen. Verändert man bei konstantem Nickel- und Berylliumgehalt die Chromzusätze, so erhält man Legierungen, die bei fallendem Chromgehalt bei etwa 12 % Cr eine weitere ausgesprochene Härtespitze zeigen, die den außerordentlich hohen Wert von etwa 680 Brinell zeigt. Im Vergleich hierzu erreicht der Beryllium-V 2a-Stahl nach der Alterung eine Härte von etwa 500. Die Festigkeitseigenschaften der Berylliumstähle entsprechen allgemein den gefundenen Härtezahlen. Bei großer Härte ist die Sprödigkeit derart, daß die Ermittlung einwandfreier Festigkeitswerte auf Schwierigkeiten stößt. Die Korrosionsbeständigkeit der Berylliumstähle steht hinter derjenigen der normalen, kohlenstoffhaltigen, nicht-rostenden Stähle nicht zurück. Beryllium wirkt bis 1 % Zusatz weniger schädigend als Kohlenstoff. Beim Zusammentreffen von Beryllium und Kohlenstoff wird die Korrosionsbeständigkeit sehr geschädigt. Es werden Angaben gemacht über die magnetischen Eigenschaften von Berylliumstählen. Es konnten Legierungen hergestellt werden, die ohne jeglichen Kohlenstoffzusatz einen bedeutenden

remanenten Magnetismus aufweisen. Die binären Berylliumstähle erinnern in ihrem übrigen Verhalten, sofern sie in völlig ausgeglühtem Zustand vorliegen, an die Siliciumstähle. Nutzanwendungen ergeben sich aus der Eigenschaft dieser neuen Legierungen, erst beim Anlassen bei niedriger Temperatur hohe Härtewerte zu erzielen. Besonders beachtenswert sind die Legierungen mit 12 % Cr, 5 % Ni und 1 % Be, die nach dem Altern Schnelldrehstahlhärte erreichen, die Legierungen mit 20 % Cr, 7 % Ni und 1 % Be, die als härter als V 2a-Stahl benutzbar sind, ferner die Legierungen mit 36 % Ni und 1 % Be, Invarstähle, die bei guter Luftbeständigkeit nach der Alterung ganz bedeutende Festigkeitszahlen aufweisen.

Scheel.

Georg Masing und Otto Dahl. Berylliumhaltige Aluminiumlegierungen (Mit einem Anhang über Silicium-Berylliumlegierungen.) Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 8, 248—254, 1929, Nr. 1. Die durchgeführten Untersuchungen zeigen, daß Beryllium als Legierungskomponente in Leichtmetalllegierungen aus Grund seines legierungstechnischen Verhaltens keine beachtenswerten Festigkeitseigenschaften aufweist. Selbst dort, wo es andere praktische Zusatzmetalle zum Aluminium zu ersetzen vermag, steht es in seiner Wirkung hinter diesen Metallen zurück.

Scheel.

Der Einfluß von Aluminium, Blei, Eisen und Zinn im Messing. (Erster Bericht des in der Deutschen Gesellschaft für Metallkunde bestehenden Ausschusses zur Untersuchung der Einwirkung von Verunreinigungen in Messing.) ZS. f. Metallkde. 21, 152—159, 1929, Nr. 5. Die Versuche wurden unter Mitarbeit von fünf Metallwerken an elf Legierungsreihen durchgeführt und erstreckten sich auf den Einfluß der Zusätze von Al, Fe, Ni, Pb zu reinem α - und ($\alpha + \beta$)-Messing auf die Festigkeitseigenschaften und die Bearbeitbarkeit, die durch den Bohrversuch bestimmt wurde, an Rundstangen, Drähten und Blechen. Pb-Zusatz bis 4 % war bei Messing mit 57, 60, 65 % Cu ohne Einfluß auf die Streck- und Bruchgrenze. Die Dehnung wurde beim 57er Messing stark erniedrigt, bei den beiden anderen wenig geändert. Einschnürung, Biegungs- und Torsionsfestigkeit wurden stark herabgesetzt, dagegen wurde die Spanabnahme erleichtert. Fe-Zusatz bis 2 % ließ bei Messing mit 60 und 62 % Cu keine eindeutige Abhängigkeit der Festigkeitseigenschaften davon erkennen; im allgemeinen wurde die Festigkeit etwas größer, die Dehnung etwas kleiner. Bei Ersatz von je rund 4 Gewichtsteilen Zn im 68er und 62er Messing durch je 1 Gewichtsteil Al wurde die Festigkeit erhöht, die Dehnung, Einschnürung und Tiefziehfähigkeit erniedrigt; die Werte streuten aber stark. Ersatz von Zn im 82er Messing durch strukturell äquivalente Mengen Sn erhöhte die Bruch- und noch mehr die Streckgrenze, letztere durch 5 % Sn um etwa 100 %.

Berndt.

W. Boas und E. Schmid. Über die Dehnung von Cadmiumkristallen. ZS. f. Phys. 54, 740, 1929, Nr. 9/10. Berichtigung. Vgl. diese Ber. S. 1100.

Scheel.

M. Masima und G. Sachs. Dichte und Kaltverformung. ZS. f. Phys. 54, 666—673, 1929, Nr. 9/10. Die Dichte von Messingkristallen verringert sich beim Dehnen um etwa 0,06 %, und zwar praktisch nur in dem Gebiet, wo der Gleitvorgang durch die Beteiligung zweier Gleitsysteme verwickelt ist. Beim Anlassen wird die Dichteverringerng um so weitgehender rückgängig gemacht, je öfter der Gleitmechanismus beim Kristall wechselt. Die Zahl der Wechsel ist von der Anfangsorientierung der Kristalle abhängig. Die Dichteänderungen beim Anlassen bestehen in einer Dichteerhöhung bis 200⁰, einer Dichteerniedrigung bis 400⁰ und

erneut einer Dichteerhöhung bis 800°. Die anfängliche Dichteerhöhung entspricht einer gleichartigen Veränderung der elektrischen Leitfähigkeit und einer Entfernung innerer Spannungen. Die Dichteerniedrigung fällt in das Gebiet der Erholung (Rückgang der Verfestigung), während die letzte Dichteerhöhung der Rekristallisation entspricht. *G. Sachs.*

Max Ensslin. Zur Ermittlung der Verdrehstreckgrenze metallischer Werkstoffe. Festschr. Techn. Hochsch. Stuttgart, S. 83–91, 1929. Wegen der ungleichmäßigen Verteilung der Verdrehungsspannungen über den Querschnitt und der fehlenden Proportionalität zwischen der Tangentialspannung τ und der Schiebung γ an der unteren Verdrehungsstreckgrenze wird diese aus der üblichen Formel

$$\tau_d = S_{du} = M_d \cdot \frac{\pi}{16} \cdot d^3$$

zu hoch erhalten. Um ihren wahren Wert zu ermitteln, werden die Erscheinungen an der Verdrehungsstreckgrenze bei Voll- und Hohlstäben mit Kreis- bzw. Kreisringquerschnitt erörtert und die für diese gültigen Gleichungen abgeleitet. Sie lauten für den Vollzylinder

$$M_d = \frac{\pi \cdot d^3}{12} \cdot S_{du} \cdot \left[1 - \frac{1}{4} \cdot \left(\frac{\beta \cdot S_{du}}{\gamma_r} \right)^3 \right],$$

wo $\beta = \tau/\gamma$, und für den Hohlzylinder

$$\tau_d = M_d \cdot \frac{\pi}{16} \cdot d_a^3 \cdot (1 - \delta^4),$$

bzw. falls die ganze Wand in den Fließzustand gelangt ist,

$$\tau'_d = M_d \cdot \frac{\pi}{12} \cdot d^3 \cdot (1 - \delta^3),$$

wo $\delta = d_i/d_a$. Einige Beobachtungen an zwei verschiedenen Stählen werden mitgeteilt. Die aus Versuchen an Voll- und Hohlstäben aus verschiedenen Stählen erhaltenen Werte für die Verdrehungsstreckgrenze sind zusammengestellt. Danach ergibt sich, daß man bei weichen Stählen mit Vollstäben auskommt, daß sich aber bei härteren die Verwendung von Hohlstäben empfiehlt. Die Ergebnisse für das Verhältnis zwischen unterer Zug- und Verdrehungsstreckgrenze gruppieren sich um den Wert 1,73 und sind somit in guter Übereinstimmung mit der Festigkeits-hypothese der Gleitungsarbeit. Die durch Abwarten des stabilen Zustandes bestimmte untere Streckgrenze wird als zur physikalischen Kennzeichnung der Belastbarkeit des Stahls bei ruhender Last geeignet angesehen. *Berndt.*

E. F. Bachmetew. Mechanical properties of duralumin in connection of the deformation in ageing process. Trans. Central Aero-Hydrodyn. Inst. Moskau Nr. 39, 116 S., 1929. (Russisch mit deutscher Zusammenfassung.) Es wurden die mechanischen Eigenschaften (Festigkeit, Proportionalitätsgrenze, Dehnung, Härte, elastische Nachwirkung) des Duralumins an Blechen von gewöhnlicher und etwas geänderter Zusammensetzung sowie an üblichen Rundstangen nach der Alterung bestimmt, in Abhängigkeit von der Größe der durch Zug in verschiedenen Zeitpunkten des Alterungsvorganges erzeugten Verformung. Für die zahlreichen Einzelheiten muß auf die Arbeit selbst verwiesen werden, da sie sich einer Wiedergabe im Auszug entziehen. Aus dem im allgemeinen beobachteten Einfluß der im Alterungsvorgang erzeugten Zugverformungen auf die endgültigen mechanischen Eigenschaften wird geschlossen, daß eine Abhängigkeit zwischen

dem Alterungsvorgang selbst und den währenddessen erzeugten Formänderungen besteht, besonders im Anfang des Prozesses, d. h. daß der Verlauf der chemischen Reaktion im festen Zustand von den mechanischen Formänderungen während der Reaktion abhängt, derart, daß sie zwar ihren Charakter bewahrt, aber quantitativ (in bezug auf den Einfluß auf die Härte und die Längenänderung) sich vermindert. Die Tatsache, daß der Alterungsvorgang nach der Zugverformung seinen Grundcharakter bewahrt, läßt auf die vorherrschende Bedeutung der inneren Translation schließen.

Bernhardt

J. C. Hudson. Atmospheric Corrosion of Metals. Third (Experimental) Report to the Atmospheric Corrosion Research Committee. Trans. Faraday Soc. **25**, 177—252, 1929, Nr. 96. Es wurden folgende Metalle auf ihre Korrodierbarkeit durch die Atmosphäre untersucht: Cu, As/Cu, Cd/Cu, zwei Sorten Sn-Bronze, Al-Bronze, drei Messingsorten, Ni, zwei Zn-Sorten, Ni/Cr, zwei Sorten Cu/Ni und Pb. In fünf verschieden liegenden Ortschaften wurden die Metallplatten bzw. Drähte den atmosphärischen Einflüssen ausgesetzt und die Korrosionseffekte nach drei Methoden gemessen. Die erste Methode bestand in der Aufstellung von aufgewickelten Metalldrahtproben unter dem Stevensonschirm, wodurch alle Einflüsse der Atmosphäre, außer Regen, auf die Proben wirkten. Die hierbei eingetretene Gewichtszunahme wurde nun bestimmt. Dieselbe ist im Winter vier- bis zwölfmal größer als im Sommer. Einige Proben wurden vor dem Versuch erhitzt, um die Schutzwirkung von Oxydschichten zu studieren. Aus den Versuchen ist auch der Effekt der verschieden verunreinigten Stadtatmosphären ersichtlich. Die chemische Art der Korrosion wurde durch Analysen festgestellt; die mechanischen Veränderungen wurden ebenfalls beobachtet. Die geringsten Gewichtszunahmen — als Maß der Korrosion — fand man beim Cu, dann Cd/Cu, As/Cu, Sn-Bronze und Al-Bronze, wobei eine eventuelle Hygroskopizität des Korrosionsproduktes auch beachtet wurde. Die unter dem Stevensonschirm ausgeführten Versuche konnten besonders aus dem Standpunkte ausgewertet werden, inwiefern die Feuchtigkeit und Verunreinigungen der Luft einen Einfluß auf die Korrosion haben. Ni erwies sich für sehr empfindlich gegen S-Verbindungen der Luft. Eine zweite Methode der Korrosionsmessung bestand in der Bestimmung der Änderung der elektrischen Leitfähigkeit von Drahtproben. Zwischen Erhöhung des Widerstandes und Gewichtszunahme durch Korrosion besteht eine lineare Beziehung. Nach der dritten Methode wurden die Proben in Plattenform, völlig frei, der Witterung preisgegeben. Am wenigsten wurde hierbei Ni/Cr angegriffen, dann Pb und As/Cu. Reines Zn gab dieselben Resultate, wie gewöhnliches Zn. Durch Regen werden besonders die Korrosionsprodukte von Zn, dann von Ni, Ni/Cr und Cu/Ni abgewaschen. Im allgemeinen konnte, sowohl bei den geschützten, als auch bei den ganz frei gelassenen Proben, keine tiefgreifende Änderung der mechanischen Eigenschaften festgestellt werden, ausgenommen, wenn die Proben selbst Strukturfehler enthielten. Die Ergebnisse werden vergleichend diskutiert und auf einige Regelmäßigkeiten wird hingewiesen.

St. Handel.

F. Hurn Constable. Invisible Oxide Films on Metals. Nature **123**, 569, 1929, Nr. 3102. Nach einer kurzen Mitteilung derjenigen Literaturstellen, die dafür sprechen, daß sich Metalle wie Eisen, Kupfer, Nickel bereits bei Zimmertemperatur mit einer unsichtbaren Oxydhaut überziehen, teilt der Verf. einige eigene Versuche mit, die diese Annahme bestätigen. Eine frisch gereinigte Kupferoberfläche wird durch verdünntes Schwefelwasserstoffgas ziemlich schnell angegriffen. Hat sie dagegen vorher einen halben Tag lang an der Luft gelegen, so geht der Angriff sehr viel langsamer vor sich.

Güntherschulze.

Elihu Thomson. The mechanical, thermal and optical properties of fused silica. Journ. Frankl. Inst. **200**, 313–325, 1925, Nr. 3. Zusammenfassende Darstellung der mechanischen, thermischen und optischen Eigenschaften von Quarzglas und seiner verschiedenen Anwendungsgebiete, insbesondere in Form von Stimmgabeln, Linsen und für ultraviolette Therapie. *Güntherschulze.*

S. English and W. E. S. Turner. Note on the Viscosity of Some Glasses of Abnormal Working Properties. Journ. Soc. Glass Techn. Trans. **13**, 70–76, 1929, Nr. 49. Verff. untersuchten zunächst, ob lange Erhitzung auf 1200° die Viskosität von Kalk-Tonerde-Natronsilikatgläsern beeinflusst. Es wurde bei der wegen der Alkaliverdampfung auf 1200° beschränkten Erhitzung kein Einfluß gefunden. Die bei der praktischen Glasverarbeitung an Schmelzen derselben chemischen Zusammensetzung beobachtete Reihenfolge der Zähigkeiten, verursacht durch verschieden feingesiebtetes Gemenge, Feuchtigkeitsgehalt oder Scherbengehalt des Gemenges, entspricht nicht immer der durch Laboratoriumsmessungen gefundenen Reihenfolge. Ein Einfluß des Eisengehaltes (bis zu 2,5 %) auf die Viskosität von Kalk-Natronsilikatgläsern wurde nicht festgestellt. *Wägler.*

F. W. Preston. An Observation on M. Le Chatelier's Equation for the Viscosity of Glass. Journ. Soc. Glass Techn. Trans. **13**, 19–25, 1929, Nr. 49.
H. Le Chatelier. Erwiderung. Ebenda S. 24–25. Verff. diskutiert die von Le Chatelier angegebene Formel

$$\log(\log \eta) = M \cdot \frac{t - 1000}{1000} \cdot N$$

für die Temperaturabhängigkeit der Viskosität η eines Glases, das durch die individuellen Konstanten M und N charakterisiert ist. Die Formel ist abzulehnen, weil sie wegen ihrer dimensionalsten Inhomogenität kein physikalisches Gesetz darstellt, infolgedessen bei Wahl einer anderen Einheit für η versagt. Verff. weist darauf hin, daß man aus jeder Gleichung $\eta = f(t)$ durch mehrfaches Logarithmieren eine in einem bestimmten Intervall lineare Beziehung herstellen kann. Dazu bemerkt Le Chatelier an gleicher Stelle, daß die Formel ohne Anspruch auf Aufstellung eines physikalischen Gesetzes rein empirisch gefunden worden sei. *Wägler.*

L. Riedel und E. Zschimmer. Über die Abhängigkeit der Lichtdurchlässigkeit des Kupfer-Rubinglases von der Anlaufzeit, Anlaufzeittemperatur und Konzentration des Gesamtkupfers. Keram. Rundsch. **37**, 197–200, 1929, Nr. 12; **37**, 237–239, 1929, Nr. 14; **37**, 270–272, 1929, Nr. 16. Verff. geben zunächst eine sehr eingehende Literaturzusammenstellung über Kupfer-rubine und geben eine Darstellung der Theorie der Rubinfärbung. Ein Grundglas von 75 % SiO_2 , 10 % CaO , 15 % Na_2O wurde mit 0 bis 0,26 % Cu_2O versetzt. Als Reduktionsmittel dienten Weinstein und Zinn im Überschuß. Die zunächst farblosen Plättchen wurden in einem als Schiffchen ausgeführten Nickel-Nickelchromthermoelement bei Temperaturen von 610 bis 762° eine bestimmte Zeitlang angelassen. Das Aufheizen der Plättchen auf die Anlaßtemperatur sowie das Abkühlen geschah möglichst rasch. Die Durchlässigkeiten der Plättchen wurden mit einem Eitnerschen Spektralphotometer gemessen. Die Durchlässigkeitskurven ließen sich durch drei Werte, gemessen bei 6900, 5500 und 5100 Å.-E., charakterisieren. Die Messungen werden in Tabellen gegeben. Zusammenhänge zwischen Durchlässigkeit und Kupferkonzentration sind schwer zu erkennen, da der Prozentsatz des in kolloidaler Form ausgeschiedenen metallischen Kupfers unbekannt ist. *Wägler.*

J. F. Hyslop, R. F. Proctor and H. C. Biggs. Expansion and Tensile Test on Glass House Refractories. Journ. Soc. Glass Techn. Trans. **12**, 190—204, 1928, Nr. 47. Von Materialien, die mit dem Glasfluß direkt in Berührung kommen (Hafenmaterial, Wannensteine usw.), werden die thermische Ausdehnung und die Zugfestigkeit bei Temperaturen bis zu 1400° gemessen. Die Kurven zeigen an den Umwandlungspunkten die bekannten Unstetigkeiten. Verff. halten die Methode der Zugprüfung für besonders geeignet, um die technisch brauchbaren feuerfesten Materialien, die vor allem hochgebrannt, dicht gesintert und von hohem Tonerdegehalt sein müssen, herauszufinden. *Wägler*

S. English, G. A. Green, F. W. Hodkin and W. E. S. Turner. The Effect of Cullet on the Melting and Working Properties of Potash-Lead Oxide-Silica Glasses. Journ. Soc. Glass Techn. Trans. **13**, 37—47, 1929, Nr. 49. Es wurde an Blei-Kalilikatgläsern untersucht der Einfluß des dem Gemenge zugemischten Prozentsatzes von zerkleinerten Scherben auf Schmelzgeschwindigkeit, Läuterung und Verarbeitbarkeit („Länge“ des Glases). Die Dauer des Klarschmelzens wächst, wenn der Scherbengehalt über 50 % steigt. Die Läuterungsdauer wird im allgemeinen bei hohem Scherbengehalt verkürzt, es kommt aber vor, daß mehrere Stunden nach dem Blankwerden eine zweite Gasentwicklung aus der Schmelze einsetzt. Beim Verarbeiten sind die Schmelzen mit hohem Scherbengehalt schlieriger und zäher als Schmelzen aus viel Rohgemenge. *Wägler*

M. Polanyi und E. Schmid. Zur Frage der Plastizität. Verformung bei tiefen Temperaturen. Naturwissensch. **17**, 301—304, 1929, Nr. 18/19. Die Tatsache, daß Metalleinkristalle eine theoretisch viel zu niedrige Streckgrenze haben, wurde von R. Becker auf Temperatureinflüsse zurückgeführt. In diesem Falle müßten aber Spannungen gleicher Fließgeschwindigkeiten, also auch die Streckgrenzen, eine Exponentialfunktion der Temperatur sein. Versuche bei $T = 83$ und $T = 20$, ausgeführt an Cd- und Zn-Einkristallen, widersprechen dieser Folgerung. Die Verformung bei tiefen Temperaturen ist durchaus athermisch, die Dehnungskurven hinter der Streckgrenze sind demnach unabhängig von der Temperatur und der Geschwindigkeit der Dehnung. Glasig-amorphe Körper weisen demgegenüber thermische Plastizität auf, die Verformung ist eine Art Fließen. Oberhalb der tiefsten Temperaturen ist die Verformung bei vielkristallinen Metallproben vielfach als Überlagerung beider Plastizitäten aufzufassen; die bei Einkristallen beobachtete Verfestigung, die sehr beträchtliche Werte annehmen kann, wird hier durch die thermische Erholung verwischt. *Gyemant*

Otto Bartsch. Festigkeitseigenschaften des Systems Ton — Wasser. Ber. D. Ker. Ges. **10**, 146—184, 1929, Nr. 3. [S. 1496.] *Evers*

Gustav Keppeler. Die Tone im Lichte der Kolloidkunde. Ber. D. Ker. Ges. **10**, 133—146, 1929, Nr. 3. Der Verf. bespricht die bekannten Eigenschaften des kolloiden Tons. Ultramikroskopie, Teilchengröße, Schlämmanalyse, elektrische Eigenschaften der Tonpartikel sowie die Flockung der Suspensionen werden behandelt. Die praktische Anwendung finden diese Untersuchungen beim Gießverfahren. Zum Schlusse wird die Elektroosmose des Tons, die plastischen Eigenschaften der Tonsubstanz sowie die Röntgenoskopie der Tone behandelt. *Evers*

D. D. Wright. Eine neue physikalische Prüfung für vulkanisierten Kautschuk. Kautschuk **5**, 52—57, 1929, Nr. 3. Die Prüfung beruht darauf,

laß ein Stück vulkanisierten Kautschuks gleichzeitig auf Scher- und Zugfestigkeit beansprucht wird. Man kann dadurch besser die Alterung eines Vulkanisats ermitteln. So zeigte sich z. B., daß bei Luftschläuchen die Alterung weiter fortgeschritten war, als man allein auf Grund der Reißfestigkeit angenommen hätte. Die Prüfmethode, die Art der Ausführung sowie eine Reihe von Versuchsergebnissen werden angeführt. *Evers.*

5. Elektrizität und Magnetismus.

J. Sarw. Direkte Herleitung der Lichtgeschwindigkeitsformeln. *Acta Dorpat (A)* **13**, Nr. 6, 16 S., 1928. Verf. kommt auf Grund einer theoretischen Studie zu folgenden Ergebnissen: Man kann die beiden Hauptsätze der Elektrodynamik sehrelementar formulieren. Man kann die Geschwindigkeit der elektromagnetischen Wellen ohne Bezugnahme auf die Schwingungsgleichung herleiten. Man hat den Brechungsindex als eben von der Schwingungsperiode abhängig anzunehmen. Man kann sodann die Formeln von Fresnel, Lorentz und Zeeman auf klassischem Boden ableiten. *Güntherschulze.*

Quevron. Augmentation de la sensibilité des appareils de mesures électriques à pivots. *C. R.* **188**, 1039—1041, 1929, Nr. 16. Die Empfindlichkeit der direkt zeigenden Amperemeter usw. soll durch Anwendung von Elektromagneten an Stelle permanenter Magnete gesteigert werden. Verf. bespricht die Maßnahmen, die dabei getroffen werden müssen, um Fehlerquellen auszuschalten und gibt einige Zahlenangaben für die Empfindlichkeit von Instrumenten verschiedener Art, die nach diesem Prinzip gebaut worden sind. *W. Jaeger.*

W. Beetz und H. Nützelberger. Über einige Spezialzähler für Licht und Kraft. *Elektrot. ZS.* **50**, 644—646, 1929, Nr. 18. Es werden verschiedene Zähler besonderer Art und Schaltung mit nur einem Meßwerk beschrieben, welche für Licht- und Kraftanschlüsse an Stelle eines Zählers mit zwei Meßwerken in Drehstromnetzen Verwendung finden können, wenn nicht alle drei Phasen in die Installation eingeführt sind. Die Wirkungsweise dieser Spezialzähler wird an Hand des Diagramms erklärt und ihre Nachteile gegenüber dem Zähler mit zwei Meßwerken hervorgehoben. *Geyger.*

R. de L. Kronig. The Theory of Electrical Rectification. *Nature* **123**, 314, 1929, Nr. 3096. Versuch einer Theorie der Kristallgleichrichter (Trockenplattengleichrichter). Der Widerstand eines metallischen Leiters besteht in der Übertragung von Bewegungsgrößen an die Gitter-Ionen oder quantenmechanisch gesprochen in der Zerstreuung der die Leitungselektronen bildenden Wellen durch die Wirkung der Ionen. Gleichrichtung bedeutet also einen Unterschied in dem Streuvermögen des Kreises für Elektronenwellen, die in verschiedenen Richtungen wandern. Es läßt sich dann leicht beweisen, daß selbst, wenn an der Grenze ein Kraftfeld V besteht, das nicht symmetrisch längs der X -Achse ist, kein Unterschied im Reflexionskoeffizienten vorhanden ist. Die Annahme, daß die Iongitter auf die Leitungselektronen wie ein Feld eines gegebenen Potentials V wirken, vermag also die Gleichrichtung nicht zu erklären. Wird dagegen angenommen, daß die Ionen an der Grenze durch Kräfte in ihrer Lage gehalten werden, die nicht für beide Richtungen symmetrisch sind, so läßt sich mit Hilfe einer Art Störungsrechnung zeigen, daß dann im allgemeinen die Streuung für

beide Richtungen verschieden ist. Hiernach müßte auch im Innern von Kristallen ein Gleichrichtereffekt vorhanden sein, wenn unsymmetrische Ionenbindungen vorliegen.

Güntherschulze

W. Jackson. The Effect of Ultra-Violet and X-Rays on the Steady Current Characteristics of Crystal Detectors. *Phil. Mag.* (7) **7**, 866—873, 1929, Nr. 45. Verf. teilt über Gleichstromcharakteristik Aufnahmen mit, die er von verschiedenen Detektoren vor der Bestrahlung, während der Bestrahlung und nach der Bestrahlung mit ultravioletterm Lichte ausführte. Während der Bestrahlung stellte er einen Stromanstieg fest, nach der Bestrahlung wurden allmählich dieselben Werte erreicht, wie vor der Bestrahlung. Auch bei der Bestrahlung mit X-Strahlen zeigte sich ein Stromanstieg, der zunächst rasch und dann langsamer erfolgte, bis ein bestimmter Wert erreicht worden war. Da die Änderungen des Stromes sich oft stoßweise ausbildeten, war es nicht möglich, eine Kurve aufzunehmen, um die Änderungen bei verschiedener Expositionsdauer zu zeigen. Bei Galena-, Silicon- und „Stutzberg“-Kristallen wurde eine Gleichrichtwirkung durch die Bestrahlung mit X-Strahlen vollkommen zerstört und konnte auch nach einigen Stunden nicht wieder beobachtet werden.

Franziska Seidl

A. Bouwers. A new x-ray apparatus with complete x-ray and electrical protection. *S.-A. Acta Radiologica* **9**, 600—605, 1929, Nr. 6 (Nr. 52). Ein vollkommener strahlungs- und hochspannungssicherer und außerdem leicht transportabler Metallixröntgenapparat (Gesamtgewicht 15 + 20 kg) wird beschrieben. Alle von außen erreichbaren Teile sind aus Metall und geerdet. Eine Sicherheitsvorrichtung verhindert das Anlegen der Spannung vor Erdung der Außenteile. Regelinstrument ist keines vorgesehen, mit Ausnahme eines Zeitschalters. Ein sehr schmaler, linienförmiger Brennfleck ermöglicht eine wesentliche Verminderung des Abstandes vom Objekt ohne gleichzeitige Herabsetzung der Bildschärfe. Die Scheitelspannung beträgt etwas über 60 kV bei einem Röhrenstrom von 7 mA. Die Strahlenausbeute dieser Metallixröhre ist unter sonst gleichen Bedingungen um 25 % größer als die einer Coolidgeöhre. Variationen der Primärspannung haben einen geringen Einfluß auf die Höhe der Sekundärspannung. Als Weichstrahlenschutz ist ein 2 mm dickes Aluminiumblech auswechselbar vorgesehen. Der einfache Apparat dürfte auch für therapeutische Zwecke verwendbar sein.

Ortner

W. Band and A. J. Maddock. An x-ray tube with detachable ends and electrodes for x-ray spectroscopy. *Journ. scient. instr.* **6**, 160—163, 1929, Nr. 5. Verff. beschreiben eine mit sehr einfachen Hilfsmitteln herzustellende wassergekühlte Ionenröhre für röntgenspektroskopische Zwecke. Die festen Verbindungen sind Lötstellen; die Aluminiumkathode und das Messing-Anodenstück (geerdet) sind auswechselbar und werden mittels Gummiverschluß vakuumdicht an das Porzellanmittestück geklemmt. Die Röhre soll bis Spannungen von 60 kV einwandfrei arbeiten.

Van der Tuuk

Robert H. Worrall and Raymond B. Owens. The Navy's primary frequency standard. *Proc. Inst. Radio Eng.* **16**, 778—793, 1928, Nr. 6. In der Arbeit wird eine Schwingungsquelle konstanter Frequenz beschrieben, die als Hauptnormal in der amerikanischen Marine benutzt wird. Die Quelle besteht aus einem piezoelektrisch gesteuerten Röhrensender, dessen Anodenkreis so dimensioniert ist, daß der Wechselstrom reich an hohen Oberschwingungen ist. Die Grundfrequenz beträgt 25000 Hertz, die Apparatur ist bis zur 200. Oberschwingung davon brauchbar. Die Meßmethode zur genauen Eichung dieser Grundfrequenz wird beschrieben. Als Bezugsnormale dient die Uhr.

A. Scheibe

Edmond Rouelle. Sur quelques propriétés du démultiplicateur de fréquence. C. R. 186, 224—226, 1928, Nr. 4; Druckfehlerberichtigung ebenda S. 332, Nr. 5. Es handelt sich um einen ferromagnetischen Frequenztransformator, der in den C. R. 185, 1450, 1927 beschrieben wurde. Hier wird mitgeteilt, daß die Kurven der kritischen Spannungen, deren Schnittpunkt nach unten die untere Frequenzgrenze des Anwendungsbereichs angibt, auch nach den hohen Frequenzen zu einen Schnittpunkt haben, und somit das Gebiet nach oben begrenzen. Ferner werden zwei weitere Kurven angegeben, innerhalb welcher die Zündung ebenfalls nicht möglich ist. Ferner werden die Verhältnisse der Energieabsorption im Eisen erörtert.

Gyemant.

J. Brentano. Der Gebrauch von Verstärkerröhren zur Messung kleiner Energiebeträge. ZS. f. Phys. 54, 571—581, 1929, Nr. 7/8. Die Anwendung von Verstärkerröhren zur Messung kleiner Energiebeträge ist durch Störungen (Betriebsspannungsschwankungen usw.) beschränkt (vgl. Jaeger und Kussmann, Phys. ZS. 28, 645, 1927). Verf. versucht, die dadurch gezogenen Grenzen durch Anwendung einer Brückenschaltung zu erweitern. Das vom Verf. betrachtete Problem gehört zu denjenigen, bei denen der Energieaustausch zwischen der zu messenden Erscheinung und dem Meßgerät möglichst klein sein muß. Die Methode des Verf. wurde bereits früher beschrieben (Nature 108, 532, 1921). Um die Schwankungen der Batterien zu eliminieren, müssen die beiden, in zwei der vier Brückenarme liegenden Verstärkerröhren eine Doppelbedingung erfüllen. Verf. geht auch auf die ganz ähnliche Schaltung von Wynn-Williams ein, beider Diskussion er darauf hinweist, daß die Bedingungen für die unabhängige Kompensation im Anodenkreis außer acht gelassen werden. Bei Berücksichtigung aller Störungsmöglichkeiten ist Verf. zu einer Spannungsempfindlichkeit von $2 \cdot 10^{-5}$ Volt und einer Stromempfindlichkeit von $4 \cdot 10^{-14}$ Amp. gelangt. In Bezug auf den Energieumsatz kommt Verf. zu dem Resultat, daß dem Ausschlag Eins ein Effekt von $8 \cdot 10^{-12}$ erg/sec entspricht, was $5 \cdot 10^{-5}$ mal weniger ist als der Umsatz im Brückengalvanometer selbst. Unter gewissen Bedingungen kann die Anwendung einer Verstärkerröhre weiterführen als andere Meßinstrumente.

R. Jaeger.

J. Brentano. The Application of a Valve Amplifier to the Measurement of X-Ray and Photoelectric Effects. Phil. Mag. (7) 7, 685—691, 1929, Nr. 44. Die Arbeit enthält im wesentlichen die vom Verf. auf der Hamburger Naturforschertagung 1928 vorgetragenen und auch in ZS. f. Phys. 54, 571—581, 1929, Nr. 7/8 mitgeteilten Ergebnisse. Vgl. vorst. Ref.

Scheel.

J. R. Nelson. Notes on grid-circuit detection. Proc. Inst. Radio Eng. 17, 551—561, 1929, Nr. 3. Aus der von Chaffee und Browning gegebenen Theorie der Detektorwirkung von Vakuumröhren leitet Verf. eine dynamische Methode zur Bestimmung von $\partial^2 i_g / \partial e_g^2$ oder $\delta K_g / \delta e_g$ (K_g = Gitterkonduktanz) ab. Dieser Hauptwert für die Gitterkreisgleichrichtung wird in der vorliegenden Arbeit dadurch bestimmt, daß dem Gitter eine bekannte Wechselspannung aufgedrückt und die Änderung des gleichgerichteten Stromes beobachtet wird. Die so erhaltenen Werte werden mit den nach der bisher benutzten statischen Methode gewonnenen verglichen, wobei sich eine qualitative Übereinstimmung ergibt. Weiter wird eine durch Messung erhaltene Kurve wiedergegeben, die die Detektorfrequenzverzerrung eines handelsüblichen Gerätes zeigt, und zwar für einen Gitterwiderstand von 2 und 0,5 Megohm.

Daene.

Kinjiro Okabe. Production of Extra Short Electromagnetic Waves by Split-Anode Magnetron. Proc. Imp. Acad. Tokyo 3, 514—515, 1927,

Nr. 8. In einer früheren Veröffentlichung (Proc. Imp. Acad. Tokyo, April 1927) beschreibt der Verf. die Erzeugung ungedämpfter Wellen von 20 bis 40 cm Wellenlänge mittels eines „Magnetrons“. Er beschreibt an dieser Stelle Modifikationen des Magnetrons, die stärkere Wellen ergaben. Die ursprünglich zylindrische Anode wird durch enge Schlitzte längs der Zylinderachse aufgeschnitten, so daß zwei oder mehrere Segmente entstehen. Von jedem Segment führt ein Zuleitungsdraht aus der Röhre heraus und nähert sich außerhalb der Röhre an einem bestimmten Punkt *B* der einen Kathodenzuführung. Das Anodensegment mit Zuleitung bis zu *B* bildet dann scheinbar eine Resonanzantenne, deren Frequenz durch die Länge des Zuleitungsdrahtes geändert werden kann. Hierdurch bilden sich stärkere Schwingungen aus. Die so erzielte kürzeste Grundwelle war 12 cm lang. Eine Oberschwingung von 8 cm Wellenlänge wurde ebenfalls gefunden.

A. Scheibez

L. Körös. Glimmstrecken-Spannungsteiler für Netzanschluß der Anoden- und Gitterspannungen. Elektrot. ZS. 50, 786—788, 1929, Nr. 22. Für die Speisung der Anoden- und Gitterkreise der Elektronenröhren aus dem Starkstromnetz wird zuerst eine hohe, von störenden Schwankungen befreite Spannung erzeugt und aus dieser filtrierte Spannung durch Aufteilung bzw. Reduktion die zum Betriebe der Radioapparate nötige Anoden- bzw. Gitterspannung gewonnen. Die Aufteilung oder Reduktion der Spannung wurde in der Praxis bisher durch Ohmsche Spannungsteiler bzw. Vorschaltwiderstände durchgeführt. Derart ausgeführte Netzanschlußgeräte haben beträchtliche innere Widerstände, die sich aus den zur Spannungsteilung verwendeten Widerständen und den ebenfalls beträchtlichen Widerständen der Filterkreise und dem etwaigen Widerstand der bei Wechselstromnetzgeräten angewendeten Gleichrichterröhren zusammensetzen. Infolge dieser inneren Widerstände der Netzanschlußgeräte sowie der Einschaltung von Widerständen in die Anodenkreise treten bei der Netzspeisung von Elektronenröhren Spannungsschwankungen und durch diese Selbsterregung bzw. Verzerrungen auf. Dieser Mißstand wird beseitigt und gleichzeitig erhebliche Materialersparnisse erzielt, wenn an Stelle des üblichen, aus Ohmschen Widerständen bestehenden Spannungsteilers ein Glimmstrecken-Spannungsteiler zur Verwendung gelangt.

Geyger.

W. Scheppmann und A. Eulenhöfer. Das Tontelegraphiesystem der C. Lorenz Aktiengesellschaft. Elektrot. ZS. 50, 815—817, 1929, Nr. 23. Es wird das im Zusammenarbeiten mit dem Reichpostzentralamt entwickelte neue Tontelegraphiesystem der C. Lorenz A.-G. beschrieben. Das System arbeitet mit Maschine zur Erzeugung der Telegraphiefrequenzen, und zwar wird eine Spezialmaschine benutzt, bei der sämtliche Frequenzen in einer Maschine erzeugt werden. Der Frequenzabstand ist auf $f = 150$ Hertz festgelegt, die Maschine ist für zehn Frequenzen vorgesehen. Die Wahl der Frequenzen ist nach einem bestimmten Gesichtspunkt erfolgt: Die Frequenzen sind ganzzahlige, ungerade Vielfache einer Grundzahl, und zwar der Zahl 75. Gewählt sind $f = 375, 525, 675, 825, 975, 1125, 1275, 1425, 1575, 1725$ Hertz. Bei einem Schema dieser Art fallen die geradzahlgigen Oberschwingungen der einzelnen Frequenzen immer in die Mitte zwischen die höheren Telegraphiefrequenzen, z. B. $2 \cdot 375 = 750$. Die beiden benachbarten Telegraphiefrequenzen 675 und 825 sind beide um je $f = 75$ entfernt. Die gegenseitigen Störungen der so festgelegten Frequenzen sind am geringsten. Die einzelnen Verbindungen der Anordnung haben außer dem Kabel keine gemeinsamen Teile, wodurch gute Anpassungsfähigkeit an die Betriebserfordernisse gewährleistet wird.

Geyger.

Kanji Honda. Determination of Travelling Wave Forms by Means of a Sphere-Gap. Bull. Inst. Phys. a. Chem. Res. 8, 297–310, 1929, Nr. 4 (japanisch); Abstracts 2, 38–39, 1929, Nr. 4 (englisch). Die vorgeschlagene Methode zur Messung der Form von Wanderwellen mittels einer Meßschleife und Kugelfunkenstrecke ist prinzipiell dieselbe wie die Bindersche Schleifenmethode. Als Ergebnisse der Messungen erhält man eine der Binderschen Schleifenlänge-Meßfunkenstrecke ähnliche Kurve. Der vorgeschlagene Meßkreis ist ein spezieller Fall von dem Binderschen, und zwar haben die Zuleitungen zur Meßfunkenstrecke die Charakteristik einer Freileitung, wodurch sich einfache rechnerische Ansätze ergeben. *Sewig.*

A. S. Afanasiew. Der Einfluß des Lösungsmittels auf die elektromotorischen Kräfte der Silberhalogeniden-Ketten. I. Wasser-Äthylalkohol-Mischungen. ZS. f. Elektrochem. 35, 220–222, 1929, Nr. 5. Verf. hat die EK von Ketten vom Typus $\text{Ag} | \text{AgCl}, \text{KCl} | \text{KBr}, \text{AgBr} | \text{Ag}$ bei 15° gemessen, wobei als Lösungsmittel Wasser und drei Äthylalkohol-Wassergemische mit 24,67; 50,6; 75,06 Gew.-% Alkohol dienten, und die gemessenen Werte mit denjenigen verglichen, die sich nach einer von A. E. Brodsky (ZS. f. phys. Chem. 121, 1, 1916) aufgestellten Formel berechnen. Die Messungsergebnisse sind in zwei Tabellen zusammengestellt. Die aus ihnen sich ergebenden Schlußfolgerungen sollen in einer ausführlicheren Arbeit gebracht werden. *Böttger.*

Samuel Glasstone. Studies of Electrolytic Polarisation. Part VII. Complex Cyanides: (a) Silver. Journ. chem. soc. 1929, S. 690–702, April. In komplexen Alkali-Silbercyanidlösungen wurde das Kathodenpotential und die Stromdichte gemessen. Die Ergebnisse werden, besonders was den Einfluß der Rührung, der Temperatur, der Konzentration der Lösung und des Vorhandenseins von Na-, K- und CO_3 -Ionen anbetrifft, besprochen. Das komplexe Silbercyanidion scheint schnell in einfache Ionen zu dissoziieren. Verf. weist auf die Unhaltbarkeit der bestehenden Theorien über die Ag-Abscheidung aus Cyanidlösungen hin und deutet eine auf der Annahme eines komplexen Kations fußende Erklärung an. *St. Handel.*

Samuel Glasstone. Studies of Electrolytic Polarisation. Part VIII. Complex Cyanides: (b) Copper. Journ. chem. soc. 1929, S. 702–713, April. Es wird der Beweis der langsamen Dissoziation des Cuprocyanidions besprochen. Die Existenz von $\text{Cu}(\text{CN})_2^-$ - und $\text{Cu}(\text{CN})_3^-$ -Ionen wird durch elektrometrische Titration und durch Löslichkeitsmessungen bewiesen. Bei den Messungen des Kathodenpotentials und der Stromdichte ergab sich, daß der Temperatur- und der Rührungseffekt mit der schnellen Dissoziation des Cuprocyanidions in guten Einklang zu bringen ist. Die Abweichung der Beobachtungen bei der Cu-Ag-Abscheidung von der Ag-Abscheidung kann dadurch erklärt werden, daß beim Cu eine Erhöhung des Verhältnisses des Cyanids zum Metall eine starke Steigerung des Elektrodenpotentials zur Folge hat, so daß H_2 entwickelt werden kann. *St. Handel.*

H. Freundlich und K. Söllner. Zur Erklärung des „elektrokapillaren“ Becquerelphänomens. ZS. f. phys. Chem. (A) 138, 349–356, 1928, Nr. 5. Trennt eine poröse Wand eine Metallsalzlösung von einer anderen Lösung, welche mit den Metallionen der ersteren einen schwerlöslichen Niederschlag bildet, so tritt auf der Metallsalzseite eine Metallabscheidung auf. Diese Erscheinung wird als „elektrokapillares“ Becquerelphänomen bezeichnet. Sie wird durch Kreisströme hervorgerufen, welche die Konzentrationskette zwischen den beiden Lösungen erzeugt. Die EMK dieser Konzentrationskette muß größer sein, als die

zur Metallabscheidung notwendige Zersetzungsspannung, die es übrigens bestimmt, welches Anion auf der anderen Seite der Membran abgeschieden wird. Die Berechnung der EMK und der Zersetzungsspannung bei Kupplung von verschiedenen Metallsalzen mit Na_2S -Lösung bestätigt diese Auffassung. An den Systemen AgNO_3/KOH und CuSO_4/KOH ist die Zersetzungsspannung in reinen Lösungen sehr hoch, wird aber durch Zusatz von Depolarisatoren zur Lauge (Pb beim Ag und Traubenzucker beim Cu) so weit herabgesetzt, daß auch hier Metallabscheidung auftritt. Für das Auftreten des Phänomens ist weiter ein metallische oder halbmetallische Leitfähigkeit des schwerlöslichen Niederschlags erforderlich, da sich sonst die genannten Kreisströme nicht ausbilden können. Deshalb scheidet sich beim Lösungspaar $\text{CuSO}_4/\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ kein Cu aus [$\text{Cu}_2\text{Fe}(\text{CN})_6$ leitet nicht.] Durch die Metallabscheidung unterscheidet sich das Becquerelphänomen von der Elektrotenolyse.

St. Hande

J. F. G. Hicks. Observations on the corrosion of iron. Journ. phys. chem. 33, 780—790, 1929, Nr. 5. Es wird die Meinung geäußert, daß die primäre Ursache der Korrosion von Eisen dessen Löslichkeit in Wasser ist. Die Korrosion ist demnach nur möglich, wenn am Metall ein Wasserhäutchen haftet. Sauerstoff wirkt auf das durch die Auflösung entstandene $\text{Fe}(\text{OH})_2$ und H_2 oxydierend, wodurch auch eine Depolarisation der erzeugten EMK eintritt. CO_2 wirkt ebenfalls als Beschleuniger, indem es das gebildete Hydroxyd durch Überführung in Carbonat aus der Umsetzung entfernt.

St. Hande

Henri Chaumat. Comparaison entre les machines électrostatiques et les machines dynamo à courant continu. C. R. 188, 1232—1234, 1929, Nr. 19. Verf. betrachtet die Vorgänge bei der Stromabgabe einer elektrostatischen Maschine, z. B. einer Wimshurstmaschine, und faßt ihren inneren Widerstand als Komplex von Widerständen und Kapazitäten auf. Dieser Gesamtwiderstandsoperator ist keineswegs, wie vielfach angenommen wird, unendlich. *R. Jaeger*

H. Saegusa and S. Shimizu. Anomalous After Effect with Quartz. Natur. 123, 713—714, 1929, Nr. 3106. Verf. verweisen auf die von H. Saegusa in Sc. Reports Tôhoku Univ. 10, 101, 1921 veröffentlichten Beobachtungen über die dielektrischen Anomalien des Quarzes. Aus den Erscheinungen wird geschlossen, daß der anomale Nachwirkungseffekt wahrscheinlich durch bestimmte Eigenschaften des atomaren Gitters bedingt ist.

R. Jaeger

B. Rossi. Sopra la distribuzione dell'elettricità nei conduttori immersi in un mezzo omogeneo anisotropo. Lincei Rend. (6) 8, 223—228, 1928, Nr. 5/6. Theoretische mathematische Untersuchung über die Verteilung der Elektrizität auf Leitern, die in ein homogenes anisotropes Medium eingebettet sind. Dabei ergibt sich, daß die Verteilung der Elektrizität auf der Oberfläche eines Leiters von der Dielektrizitätskonstante des als homogen vorausgesetzten Mediums nur dann nicht abhängt, wenn der Leiter selbst die Form eines Ellipsoids hat und im Felde keine anderen Leiter vorhanden sind.

Güntherschulze

Henri Gutton. Sur les propriétés diélectriques des gaz ionisés dans des champs de haute fréquence. Journ. de phys. et le Radium (6) 10, 30 S. 1929, Nr. 2. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 272.] Im Zusammenhang mit Problemen, die die Fortpflanzung der elektrischen Wellen in der Atmosphäre betreffen, wurden vom Verf. Untersuchungen über ionisierte Gase angestellt, die sich in hochfrequenten Feldern von $\lambda = 4,83$ bis 1,324 m befanden. Es wurde festgestellt

in welcher Weise die Resonanzwellenlänge von der Leitfähigkeit des Gases abhängt. Mit Hilfe eines magnetischen Feldes wurde eine dem Zeemaneffekt analoge Erscheinung beobachtet. An die Existenz der Absorptionsbanden elektromagnetischer Wellen in ionisierten Gasen werden Betrachtungen über die Rolle der ionisierten Atmosphäre auf die Ausbreitung der Radiowellen geknüpft.

R. Jaeger.

Henri Gutton. Sur la constante diélectrique des gaz ionisés. C. R. 188, 1235—1237, 1929, Nr. 19. Auf Grund seiner theoretischen Betrachtungen über die Dielektrizitätskonstante (K) ionisierter Gase gelangt Verf. zu einer Formel, die die Abhängigkeit der DK von der Frequenz ω wiedergibt, wobei N die Zahl der Elektronen pro Kubikzentimeter des ionisierten Gases bedeutet. Die Formel lautet

$$K = 1 + \frac{0,278 \cdot 10^{10} N}{35,5 \cdot 10^{10} N^{3/4} - \omega^2}.$$

R. Jaeger.

F. Krüger und F. Maske. Über die Dielektrizitätskonstanten einiger Metaldämpfe. Phys. ZS. 30, 314—320, 1929, Nr. 10. Wenn auch eine Extrapolation der Dielektrizitätskonstanten (DK) von Metaldämpfen auf die DK des festen oder flüssigen Metalls noch nicht möglich ist, ist es für die Aufdeckung der Gründe des Versagens z. B. der Clausius-Mosottischen Formel bei Metallen äußerst wichtig, die Abhängigkeit der DK der Metaldämpfe von der Dichte zu untersuchen. Verff. bedienen sich dazu des empfindlichen Überlagerungsverfahren (vgl. Maske, Phys. ZS. 28, 533, 1927 und 30, 197, 1929). Bei 10 cm Druck und 312° war für Quecksilberdampf $\epsilon = 1,000\,622$. Unter der Voraussetzung, daß die lineare Abhängigkeit von DK und Dichte bei Quecksilberdampf bis zum Atmosphärendruck gilt, würde die DK, auf die Normaldichte von 0° C umgerechnet, $\epsilon = 1,0101$ sein. Die Diskrepanz gegenüber Bedeau wird diskutiert. Für Kaliumdampf wurde bei 1 cm Druck und 500° ϵ zu 1,000 920 bestimmt. Obige Voraussetzung auf Kaliumdampf angewendet, würde für Normalbedingungen ergeben $\epsilon = 0,19 \pm 0,04$. Rubidiumdampf erwies sich als zu leitfähig. Die Maxwell'sche Gleichung $\epsilon = n^2$ war nicht erfüllt. Es war $\epsilon > n^2$, woraus wenigstens auf einen Absorptionsstreifen im Ultrarot zu schließen ist, dessen Wellenlänge für Quecksilberdampf sich zu 1 bis 2 μ berechnet.

R. Jaeger.

H. G. Bos. De geleidbaarheid van isoleerende vloeistoffen en de E.M.K. van galvanische ketens met die vloeistoffen, bepaald volgens een electrostatistische methode. Physica 9, 128—141, 1929, Nr. 4 (französische Zusammenfassung). Die vorliegende Arbeit befaßt sich mit einer elektrostatischen Methode, mit Hilfe deren man die Leitfähigkeit isolierender Flüssigkeiten und die elektromotorische Kraft galvanischer Ketten, die diese Flüssigkeiten enthalten, bestimmen kann. Die Leitfähigkeit der isolierenden Flüssigkeit scheint während eines Experiments konstant und unabhängig von der angelegten Spannung zu sein. („Der elektrische Strom in der isolierenden Flüssigkeit gehorcht dem Ohm'schen Gesetz.“) Eine Polarisation der Elektroden hat sich nicht gezeigt.

Robert Jaeger.

J. B. Whitehead and R. H. Marvin. Anomalous Conduction as a Cause of Dielectric Absorption. Journ. Amer. Inst. Electr. Eng. 48, 186—189, 1929, Nr. 3. Zwischen den elektrischen Verlusten eines Isoliermaterials und seiner Haltbarkeit bestehen enge Beziehungen. Die dielektrischen Verluste hängen erstens mit der dielektrischen Absorption bei der Ladung und Entladung von Isoliermaterial zusammen. Die Verff. untersuchen deshalb die letztere für eine Anzahl verschiedener technischer Isolierstoffe in der Hoffnung, auf diese Weise

Hinweise für die Herstellung haltbarer Isolierstoffe zu bekommen. Sie finden, daß die Stromzeitkurve des Absorptionsstromes einer Entladung für alle untersuchten Substanzen den gleichen Charakter hat. Annähernd kann sie durch die Gleichung $i = A t^{-n}$ ausgedrückt werden. Sämtliche untersuchten feste Dielektrika zeigten beträchtliche Absorption, die sich durch Erwärmen bei verringertem Luftdruck nicht schwächen ließ. Sie war stets der Leitfähigkeit im Beharrungszustand annähernd proportional. Ein Dielektrikum, das Leitfähigkeit aber keine Absorption hat, wie Maxwell es fordert, scheint nicht zu existieren. Beim Curieschen Gesetz der Proportionalität der Ordinaten der Stromzeitkurven der Ladungs- und Entladungsspannungen ergeben sich beträchtliche Abweichungen. Bei der Entladung fiel der Absorptionsstrom um so schneller ab, je höher die Ladungsspannung war. Die Leitfähigkeit nimmt im allgemeinen mit der Spannung zu. In einigen Fällen schien sie zu einem Sättigungsstrom zu führen. Mit der Temperatur nehmen im allgemeinen sowohl die Leitfähigkeit als auch die Absorptionsströme zu. In der Nähe des Schmelzpunktes fällt jedoch der Absorptionsstrom ab und verschwindet bei vollständigem Schmelzen. In einigen Fällen zeigte sich auch bei flüssigen Dielektrika eine reversible Absorption. Jede Behandlung des Dielektrikums, die seine Leitfähigkeit verringerte, verringerte auch seine Absorption. Eine Mischung zweier fester Dielektrika verhielt sich, als wenn sie getrennt zugegen wären. Eine Mischung von Paraffin mit einer geringen Menge leitenden Öles zeigte bei 45° C einen beträchtlichen irreversiblen Absorptionsstrom.

Güntherschulze

J. B. Seth, Chatan Anand and Mulk Raj Anand. Thermo-E. M. F. generated in a copper wire subjected to asymmetric heating and longitudinal tension. *Indian Journ. of Phys.* **3**, 431—436, 1929, Nr. 3. Anschließend an die Benedicsschen Untersuchungen über auftretende Thermokräfte an ungleichmäßig erhitzten Drähten eines einzigen Materials ist es weiterhin gelungen, die Thermokraft entweder durch plötzliche Querschnittsänderung (Pechinger, *Akad. Wiss. Wien. Ber.* **131** [2a], 491, 1922, Nr. 8) oder durch schroffen Temperatursprung (Benade, *Phys. Rev.* **18**, 199, 1921) längs einer solchen Verengung zu steigern. In vorliegender Arbeit wird dagegen die Thermokraft an einem Kupferdraht untersucht, der lokal erhitzt und außerdem einem einseitigen Zug unterworfen wird. Der Zug wird dabei allmählich gesteigert, bis schließlich ein Zerreißen des Drahtes eintritt. Die thermoelektrische Kraft wächst mit steigender Temperaturdifferenz und andererseits mit zunehmender Zugbeanspruchung. Bei einer Temperaturdifferenz von 60° C und einer Dehnung des Kupferdrahtes um 10 % seiner Länge ist eine maximale Thermokraft von 0,9 Mikrovolt beobachtet. Die Thermospannung wächst linear mit dem herrschenden Temperaturunterschied. Dagegen zeigt ihre Abhängigkeit von der Dehnung zwei Maxima, die den Spannungskurven mechanisch belasteter Drähte (Poynting und Thomson, *Eigenschaften der Materie*, S. 54) ähneln. Das erste Maximum entspricht etwa der Fließgrenze des Materials. Die Thermospannung wird aus dem galvanometrisch gemessenen Thermostrom bei bekanntem Widerstand des Stromkreises errechnet. Dabei setzen die Verf. voraus, daß die bei der Dehnung des Drahtes eintretende Widerstandsänderung keine bedeutende Rolle spielt.

Lauster

Satyendra Ray. Das Ohm-Fouriersche Gesetz der Leitung. *ZS. f. Elektrochem.* **34**, 753—756, 1928, Nr. 11. Schreibt man das Ohmsche Gesetz in der Form

$$dQ = \left(\frac{1}{s}\right) \cdot A \cdot \frac{dN}{dx} dt,$$

worin dQ die Elektrizitätsmenge bedeutet, die in der Zeit dt durch den Querschnitt A eines Leiters vom spezifischen Widerstand s bei einem Potential

gradienten dN/dx fließt, dann ergibt sich eine auffallende Analogie mit dem Fourierschen Gesetz der Wärmeleitung

$$dQ = k \cdot A \cdot \frac{d\theta}{dx} dt.$$

Hierin entspricht der Temperaturgradient dQ/dx dem dV/dx in der Elektrizitätslehre und die Wärmeleitung k der elektrischen Leitfähigkeit $1/s$. Wie die Geschwindigkeit des Wärmeflusses dem Temperaturgradienten proportional ist, müßte sich analog die Geschwindigkeit des elektrischen Stromes zum Potentialgradienten verhalten:

$$v = k' \frac{dN}{dx},$$

somit

$$s = \frac{1}{dQ} \cdot A \cdot \frac{v}{k'} dt.$$

Aus dieser Gleichung würde sich eine Proportionalität von s und N ergeben wenn man für dQ , A , dt die Einheit setzt. Wie der Verf. fernerhin ableitet, bringt die Feldstärke eine Geschwindigkeit und nicht eine Beschleunigung hervor. Dies müßte physikalisch auf eine verzögernde Kraft zurückzuführen sein. In der Elektronentheorie würde dies der Bewegungswiderstand sein, den die Leitungselektronen beim Zusammenstoß mit den materiellen Teilchen erleiden. Der Verf. glaubt ihn einer „Viskosität“ des elektrischen Fluidums zuschreiben zu können und sieht den spezifischen Widerstand als ein Analogon zur Viskosität an. Die Supraleitfähigkeit folgt dann nach der Vorstellung des Verf. aus der Viskosität des „Elektronengases“, die am absoluten Nullpunkt der Temperatur Null werden soll.

J. Gingold.

W. J. de Haas. Neue Suprakonduktoren. *Naturwissensch.* **17**, 85–86, 1929, Nr. 5. Im Zusammenhang mit der Auffassung des Verf., daß die Supraleitung nicht nur mit der Elektronenkonfiguration, sondern auch mit Atomgewicht und Nullpunktsenergie zusammenhängt, werden die Leidener Versuche mitgeteilt, nach welchen Legierungen von Au und Bi, die beide bei $1,1^0$ K noch nicht supraleitend sind, bereits bei $2,2^0$ K mit ungewöhnlich starker Widerstandsabnahme supraleitend werden. Über diese Versuche ist bereits an anderer Stelle ausführlicher berichtet worden.

Sewig.

P. Böning. Abhängigkeit des Widerstandes isolierender und anderer Stoffe von der Spannung und Frequenz und ihre Folgeerscheinungen. Experimenteller Nachweis von Raumladungen. *ZS. f. techn. Phys.* **10**, 118–124, 1929, Nr. 4. Verf. leitet zunächst theoretisch ab, welche Unterschiede in der Spannungsverteilung bei einem Zweischichtenkondensator bei verschiedener Richtung der Spannung eintreten müssen, wenn Raumladungen vorhanden sind. Dann wird gezeigt, daß diese Unterschiede in der Tat auftreten. Als Beispiel werden Kolophonium-Paraffin und Holzmehl-Paraffin behandelt. Auf eine Labilitätserscheinung und den Temperatureinfluß wird hingewiesen. Eine Lockerung des Gefüges des untersuchten Stoffes erhöht die Wirkung, eine Kollodiummembran setzt sie herab. Beides entspricht den theoretischen Erwartungen. *Güntherschulze.*

Franz Quittner und Adolf Smekal. Leitfähigkeitsuntersuchungen an Ionenkristallen. Einfluß von Temperung, Bewässerung und Plastifizierung. *ZS. f. phys. Chem. (B)* **3**, 162–165, 1929, Nr. 2. Verff. zeigen die starke Abhängigkeit der Leitfähigkeitserscheinungen eines Ionenkristalls von seinem

Lockerbau und das diesbezügliche verschiedene Verhalten von Lösungs- und Schmelzflußkristallen. Lösungskristalle ergaben bei festgehaltener Meßtemperatur Leitfähigkeitszunahmen. Durch Steigerung der Übertemperatur konnte das Leitvermögen um ein bis zwei Größenordnungen gesteigert werden. Elektrolyse bewirkt Verringerung des Leitvermögens, jedoch nicht bis zum Ausgangswert. Das Leitvermögen von Schmelzflußkristallen wurde bei gleicher Behandlung im allgemeinen erniedrigt. Steigerung der Übertemperatur bewirkt bemerkenswerterweise Steigerung des Leitvermögens. Durch Elektrolyse bei hoher Feldstärke wurde das Leitvermögen bis zum Tiefstwerte herabgesetzt. Weitere Untersuchungen zeigten, daß mit der Bewässerung des Kristalls Veränderungen des Kristallinnern verbunden sind und nach vollkommener Trocknung der Oberfläche bestehen bleiben. Es können daher die von Joffé im Sinne einer Idealgittertheorie gedeuteten mechanischen Festigkeitsversuche an bewässerten Kristallen Versuchen mit unverändertem Kristallinnern nicht gleichgehalten werden. Es wurde ferner festgestellt, daß die mit einer bildsamen Verformung einhergehende Lockerstellenzunahme im Kristall von einer dauernden Leitfähigkeitszunahme begleitet sein kann, wie dies nach der Lockerstellentheorie der Ionenleitung kristallisierter Festkörper zu erwarten war. Durch besondere Verfärbungsversuche mit Radiumstrahlen wurde auch auf unabhängigen Wege festgestellt, daß die Temperung und Plastizierung der Kristalle von Veränderungen ihrer Lockerstruktur begleitet ist.

Franziska Seidl

Georg Masing und Otto Dahl. Änderungen der elektrischen Leitfähigkeit und des Volumens bei der Vergütung von Beryllium-Kupferlegierungen. Wiss. Veröffentl. a. d. Siemens-Konz. 8, 126—141, 1929, Nr. 1. [S. 1507.]

Scheel.

E. Lange und J. Meixner. Zur Individualität der Verdünnungswärmen starker Elektrolyte. Naturwissensch. 17, 273—274, 1929, Nr. 17. Es wird im Rahmen einer vorläufigen Mitteilung auf eine von der Art der Ionen abhängige Beziehung zwischen den integralen Verdünnungswärmen und der Ionendurchmesser bei starken Elektrolyten hingewiesen. Die theoretisch berechneten Werte werden mit den experimentellen Daten graphisch verglichen.

St. Handel.

Edward W. Washburn und Edgar R. Smith. Note on an electrical conductance method for determining liquefaction temperatures of solids. Bur. of Stand. Journ. of Res. 2, 787—791, 1929, April (Res. Pap. Nr. 57). Verf. beschreiben eine Apparatur zur Bestimmung der Schmelztemperatur von festen Stoffen, welche die Messung nach einer Leitfähigkeitsmethode erlaubt. Dasselbe Verfahren wurde mit Erfolg zur Bestimmung von eutektischen Temperaturen eines Salz-Wasser-Systems und von Übergangstemperaturen von Salzhydraten angewendet. Die Messung ist für alle Substanzen, welche beim Schmelzpunkt praktisch Nichtleiter sind, ausführbar.

St. Handel.

Henry S. Simms. The effect of salts on weak electrolytes. III. Interaction of Certain Weak Electrolytes. Journ. phys. chem. 33, 745—754, 1929, Nr. 5. Im Anschluß an frühere Arbeiten des Verf. über den Effekt starker Elektrolyte wird der Einfluß von Zusätzen schwacher Elektrolyte zu anderen schwachen Elektrolyten untersucht. Es konnte festgestellt werden, daß der P'_{K_2} -Wert von H_3PO_4 durch Glycin, wenigstens bei niedrigeren Salzkonzentrationen, erniedrigt wird; die HPO_4' -Aktivität überschreitet ein Maximum, da dieses Ion durch neutrales Glycin inaktiviert wird. Die hierfür gültige Form des Massenwirkungsgesetzes wird berechnet. Der P'_{K_2} -Wert von Glycin wird durch Na_2SO_4

oder Na_2HPO_4 erhöht; ebenso im Konzentrationsgebiet $0,2 \mu$ durch zitronensaures, bernsteinsaures und oxalsaures Natrium. Bei der Konzentration $0,01 \mu$ wirken dagegen alle fünf Salze erniedrigend, und zwar in der umgekehrten Reihenfolge, wie oben angeführt. Im wesentlichen die analoge Wirkung üben diese Salze auf Succinimid aus. *St. Handel.*

G. Malquori. Conduttività di soluzioni miste di nitrato di piombo e nitrato di ammonio. *Lincei Rend.* (6) **9**, 231–233, 1929, Nr. 3. Fortsetzung einer früheren Untersuchung (*Gazz. Chimica* **58**, 203, 1928). In vier Kurven wird das spezifische Leitvermögen von Lösungsgemischen von Bleinitrat und Ammoniumnitrat als Funktion der Temperatur für verschiedene Mischungsverhältnisse wiedergegeben. Aus dem Verhalten der Kurven wird auf Komplexbildung geschlossen.

Güntherschulze.

R. d'E. Atkinson. Statistical Experiments on the Motion of Electrons in Gases. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **119**, 335–348, 1928, Nr. 782. Der Autor betrachtet eine Reihe von Experimenten aus der Townsendschen Schule (*Phil. Mag.* **40**, 505, 1920; **42**, 852, 873, 1921; **43**, 593, 1922; **44**, 1033, 1922; **45**, 444, 1071, 1923; **46**, 657, 1923; **47**, 401, 737, 1924; **49**, 1309, 1925; **2**, 474, 1926) vom Standpunkt der Quantentheorie der Anregung und Ionisation von Atomen durch Stoß. Speziell wird der mögliche Einfluß metastabiler Edelgasatome bei Anwesenheit von leicht ionisierbaren „Verunreinigungen“ auf die beobachteten Ströme diskutiert. Auch die Ionisation von Verunreinigungen durch Resonanzstrahlung des Gases wird herangezogen. Die kontinuierliche (statt sprunghafte) Zunahme des Stromes bei höheren Spannungen (60 Volt) wird auf die elastischen Stoßverluste und auf die Diffusion metastabiler Atome zurückgeführt und betont, daß dem Townsendschen α keine einfache Bedeutung zukommt. Es wird darauf hingewiesen, daß die Verteilung der Geschwindigkeiten erheblich von einer Maxwell'schen Verteilung abweichen kann und daß mithin die unter Heranziehung einer solchen Verteilung berechneten „Mittelwerte“ falsch sind. Endlich wird an Hand von Originalzitate nachgewiesen, daß Franck und Hertz die elastischen Stoßverluste nur dort vernachlässigt haben, wo ihr Einfluß auf das Resultat unbedeutend und der Messung unzugänglich war. *de Groot.*

J. S. Townsend. Motion of Electrons in Gases. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **120**, 511–523, 1928, Nr. 786. Der Autor verteidigt seine experimentellen Untersuchungen und deren theoretische Grundlagen gegen eine Kritik Atkinsons [*Proc. Roy. Soc. London (A)* **119**, 335, 1928, vgl. vorstehendes Referat]. Betont wird: 1. Daß die Energieverluste langsamer Elektronen nicht gänzlich zu vernachlässigen sind, wie (scheinbar, Ref.) aus allzu schematischen Darstellungen über die Franck-Hertzschen Experimente hervorgeht. (Jeans, Report, 1924; Bloch, Ionisation et Resonance, 1925). 2. Daß diese elastischen Stoßverluste 1917 von Hertz in nicht ganz einwandfreier Weise gemessen worden sind, da in diesen Experimenten die Möglichkeit einer Energiezunahme durch geeignete Stöße mit bewegten Atomen übersehen wurde. 3. Daß die richtige Formel für die mittleren elastischen Verluste

$$-\frac{\Delta E_{\text{elast}}}{E} = \frac{2m}{M} \left(1 - \frac{1}{k}\right),$$

m = Elektronenmasse, M = Atommasse,

$$k = \frac{\frac{1}{2} m U^2}{\frac{1}{2} M \Omega^2} = \frac{\text{mittlere kinetische Energie der Elektronen}}{\text{mittlere kinetische Energie der Atome}},$$

geprüft werden kann durch die Beziehung:

$$-\frac{\Delta E}{E} = 2,46 \frac{W^2}{U^2}$$

(W = mittlere Wanderungsgeschwindigkeit des stationären Elektronenstroms im Felde Z beim Druck p). 4. Es wird eine Messung in He angeführt, die diese Behauptung bestätigt für $k < 56$ ($\frac{1}{2} m U^2 < 2$ Volt). Für größere k tritt der Einfluß einzelner unelastischer Stöße zutage, der nach Pidduck durch einen Elastizitätskoeffizienten $f = \varphi(k)$ ausgedrückt werden kann. 5. Es wird darauf hingewiesen, daß die unter 3. genannten Formeln bis auf einen numerischen Koeffizienten (1,2 statt 1,33) mit einer Formel von K. T. Compton übereinstimmen. 6. Schließlich kann die Hypothese: „Ein Elektron verliert bei jedem Stoße mit einem Molekül seine ganze Energie“, wie sie manchmal aus dem Townsendschen Arbeiten herausgelesen wird, formell beibehalten werden, indem jedoch für die freie Weglänge eine von der üblichen abweichende Definition eingeführt wird.

de Groot.

G. P. Harnwell. Angular scattering of electrons in helium, neon, hydrogen and nitrogen. Phys. Rev. (2) **33**, 559–571, 1929, Nr. 4. Die Streuung von Elektronen von 75 bis 300 Volt wird mit beweglichem Auffänger untersucht in Helium, Neon, Wasserstoff und Stickstoff. Elastisch reflektierte Elektronen werden nur um wenige Grade abgelenkt gefunden. So ist in Helium weniger als ein Tausendstel der vollen Geschwindigkeit eines 200 Volt-Strahles in einem Winkelbereich von über 15° gestreut. Elektronen, die Anregungsenergie abgegeben haben, werden in größeren Winkeln gestreut. In noch größeren Winkeln werden Elektronen gefunden, die der Verf. zwei unelastischen Zusammenstößen zuschreibt. Ganz allgemein werden die langsameren Elektronen in breiteren Winkelbereichen gestreut als die schnelleren. Diskontinuitäten der Streuungskurven treten nicht auf.

Rupp.

Richard M. Sutton. Ionization of gases by positive ions. Phys. Rev. (2) **33**, 364–372, 1929, Nr. 3. Es wurde die Anregung des Na-Spektrums durch ionisiertes Quecksilber untersucht, das aus einem Quecksilberlichtbogen abwanderte. Eine Hilfselektrode im Quecksilberdampfstrom vermehrte die Anzahl der angeregten Atome an der Beobachtungsstelle, bis die durch sie hervorgerufene Anregung die der Ionen übertraf. Das durch angeregte Quecksilberatome erzeugte Spektrum wurde auf diese Weise mit dem durch Quecksilberionen hervorgerufenen verglichen. Es zeigte den bereits von Beutler und Josephy gefundenen ausgeprägten Resonanzeffekt. Auch das durch Quecksilberionen hervorgerufene Spektrum enthielt die Anregung, die der Anregungsenergie des metastabilen Quecksilberatoms entspricht. Das läßt sich durch die Annahme erklären, daß metastabile Atome durch Rekombination von Quecksilberatomen gebildet wurden. Eine andere Erklärung ist die, daß die Anregung eines Na-Atoms durch ein Quecksilberion ein Dreikörperstoß ist, zu dem ein Quecksilberion, ein Na-Atom und ein Elektron gehören. Diese Erklärung wird durch die Tatsache nahegelegt, daß, wenn Na in das ionisierte Quecksilber eingeführt wird, die Quecksilberlinien, die von den beiden 3 S-Niveaus ausgehen, beträchtlich verstärkt werden. Wahrscheinlich sind sowohl dieser wie der erstgenannte Prozeß von gleicher Art. Ferner zeigte sich, daß das von ionisiertem Quecksilber angeregte Spektrum dem Chemilumineszenzspektrum ähnlich ist, das bei der Mischung von Na-Dämpfen mit Mercurichloriddämpfen entsteht. Die Funkenlinie 3984 des Quecksilbers, die bisher nicht in dem leuchtenden Quecksilberstrom gefunden wurde, zeigte sich, wenn Na zugegen war.

Güntherschulze.

Fr. Trey. On the Investigation of Predischarges. *Phil. Mag.* (7) **6**, 854—857, 1928, Nr. 38. Verf. polemisiert gegen H. A. Zinszer, der behauptet hatte, die Schlierenmethode von Toepler und Mach sei bisher in der Erforschung der Lebensgeschichte des Funkens nicht angewandt worden. Er weist darauf hin, daß er bereits 1922 Photographien derartiger Schlieren veröffentlicht habe. Die damals benutzte Anordnung wird noch einmal kurz beschrieben und drei damals aufgenommene Photographien reproduziert. Aus ihnen folgt nach dem Verf., daß bei langen Funken, bei denen der Elektrodenabstand viel größer ist als der Krümmungsradius der Elektroden, die Funkenbalm durch die positive Vorentladung erzeugt wird.

Güntherschulze.

Franz Seufferling. Zur Frage der Wasserstoffaktivierung in der stillen elektrischen Entladung. 29 S. Diss. Würzburg 1929. Siehe diese Ber. S. 461; *ZS. f. Elektrochem.* **34**, 654, 1928.

J. Gingold.

Albert W. Hull. Abridgment of Gas-Filled Thermionic Tubes. *Journ. Amer. Inst. Electr. Eng.* **47**, 798—803, 1928, Nr. 11. Die Verwendbarkeit von glühenden Oxydkathoden in gasgefüllten Entladungsgefäßen hängt davon ab, daß die positiven Ionen nicht die zur Zerstäubung erforderliche Mindestgeschwindigkeit erreichen. Da diese ein gut Teil oberhalb der Ionisierungsgeschwindigkeit liegt, gibt es für glühende Oxydkathoden in gasgefüllten Entladungsgefäßen ein Arbeitsbereich, in dem sie den Vorteil der Beseitigung der Raumladung durch die Ionisierung mit großer Lebensdauer verbinden. Die Ökonomie solcher Oxydkathoden läßt sich in diesem Falle sehr weitgehend dadurch steigern, daß sie als Hohlkathoden ausgebildet und mit wärmeisolierenden Mänteln umgeben werden. Verschiedene derartige Ausführungsformen werden angegeben. Mit Quecksilberdampf als Gasfüllung lassen sich auf diese Weise sehr hohe Spannungen gleichrichten. Zum Schlusse werden einige nach diesem Prinzip konstruierte Thyratrons beschrieben.

Güntherschulze.

F. Tank und K. Graf. Über den zeitlichen Verlauf des Zündvorganges bei der Glimmentladung. *Helv. Phys. Acta* **2**, 33—37, 1929, Nr. 1. Der zeitliche Verlauf des Zündvorganges an Neonglimmlichtröhren wird mit Hilfe des Helmholtzschens Pendels aufgenommen. Es ergibt sich eine bestimmte Verzögerungszeit und nach ihrem Ablauf ein fast unmittelbarer Übergang in die stationäre Glimmentladung. Die Erscheinung wird durch die Annahme von Raumladungen gedeutet, die sich während der Verzögerungszeit ausbilden.

Güntherschulze.

E. Badareu. Über die Zündspannung der Glimmentladung bei erhitzter Anode. *Bul. Fac. de Ştiinţe din Cernăuţi* **2**, 326—386, 1928, Nr. 2. Fortsetzung früherer Versuche (*Bul. Fac. de Ştiinţe din Cernăuţi* **2**, 193, 1928). In diesen war die Verringerung der Zündspannung einer Glimmentladung durch Erwärmen der Anode beobachtet worden. Die Zündspannung ging dadurch bis auf etwa 60 % ihres ursprünglichen Wertes herunter. Zur Erklärung wird angenommen, daß positive Ionen aus der erhitzten Anode austreten, die Kathode bombardieren und dadurch die Zündung erleichtern.

Güntherschulze.

Hans Pettersson. Luminous Discharge in Gases at Low Pressure. *Nature* **123**, 346, 1929, Nr. 3097. Eine elektrodenlose Ringentladung der Frequenz 10^8 wurde in Röhren von geschmolzenem Quarz erzeugt. Der Durchmesser der Röhren betrug 5 mm. Das Vakuum war das höchste erreichbare. Es war eine schwache, leuchtende Entladung von bläulicher Farbe vorhanden, während die Röhren selbst

rot fluoreszierten. Auch Thermolumineszenz und Nachleuchten zeigten sich. Nach einer längeren Pause kann die Röhre nur durch Bestrahlung mit ultraviolett Licht zum Zünden gebracht werden. Wird die Röhre von der Pumpe abgeschaltet, so steigt der Druck ziemlich schnell an bis auf mehrere hundertste Millimeter. Die Ursache scheint Zersetzung des Quarzes zu sein, durch die Sauerstoff frei wird. Als Ursache der Zersetzung wird kurze ultraviolette Strahlung angesehen. Das Spektrum des entstandenen Gases war reich an starken Banden, besonders im Ultraviolett. Von außen eingeführter Sauerstoff ergab ein anderes Spektrum, das allmählich in das des entwickelten Gases überging. Als Ursache ergab sich die Umwandlung des Sauerstoffs in Ozon durch die Entladung. Das angegebene Verfahren scheint für die Erzeugung von Bandenspektren besonders geeignet zu sein.

Güntherschulze.

R. L. Hayman. High-frequency Discharges in Helium and Neon. Phil. Mag. (7) 7, 586—596, 1929, Nr. 43. Verf. beschreibt Messungen der Zünd- und Brennspannungen von Hochfrequenzentladungen in He und Ne in zylindrischen Gefäßen in Abhängigkeit von Gasdruck, Röhrendurchmesser und Frequenz. Die zylindrischen Entladungsröhren hatten Außenelektroden. Die Frequenzen entsprachen Wellenlängen zwischen 40 und 640 m. Die Messungsergebnisse sind in Kurven und Tabellen niedergelegt. Verf. findet, daß auch in diesem Falle die Röhrenspannung aus zwei Teilen, nämlich der Röhrenspannung im Gas und der Röhrenspannung an den Elektroden besteht. Die letztere ist angenähert der Frequenz umgekehrt proportional.

Güntherschulze.

Bhabesh Chandra Mukherjee and Atul Krishna Chatterji. High Frequency Discharge in Gases. Nature 123, 605, 1929, Nr. 3103. An geschichteten hochfrequenten Gasentladungen wurden folgende Beobachtungen gemacht: 1. Innen- und Außenelektroden bewirken ganz verschiedene Charaktere der Schichtung. Bei Außenelektroden haben sie das Aussehen von „Doppelschichten“, bei Innenelektroden sind sie, ausgenommen bei sehr kleinen Drucken, kammartig. 2. Bei abnehmendem Druck nimmt die Dicke der Streifen zu. Bei noch geringerem Druck setzt sich das Glimmlicht über die Elektroden hinaus fort, wo dann ebenfalls Streifen beobachtet werden können. 3. Auch mit nur einer Außenelektrode kann dieselbe Glimmentladung erzielt werden. Sie hat in diesem Falle die Form zweier von der Elektrode aus fortziehender, konvergierender Büschel, in denen in der Nähe der Elektrode beiderseitig ein deutlicher Dunkelhaum auftritt. Beginnend mit dieser Form, geht die Entladung im allgemeinen in ein gleichmäßig verteiltes Glimmlicht über, das jedoch bei geeigneter Wahl von Druck und Spannung in Streifen aufgeteilt werden kann, die besonders in größerem Abstand von der Elektrode in Erscheinung treten.

Sewig.

René Delaplace. Quelques phénomènes chimiques reliés à la contraction de l'hydrogène dans les tubes à décharges. C. R. 188, 708—710, 1929, Nr. 10. Druckfehlerberichtigung. Ebenda S. 832, Nr. 11. Fortsetzung früherer Versuche (C. R. 187, 225, 1928). Verf. hatte damals eine Kontraktion von Wasserstoff gefunden, der in einer sorgfältig entgasten Röhre aus Pyrexglas einer Entladung ausgesetzt worden war. Diese Erscheinung wird näher untersucht. Die Ursache scheint die Zersetzung des Glases durch eine bei der Entladung erzeugte kurzzeitige Strahlung und die Bindung des Wasserstoffs durch die Zersetzungsprodukte zu sein.

Güntherschulze.

Hans Steinhäuser. Untersuchungen über elektrodenlose Ringentladung bei ungedämpfter Anregung. ZS. f. Phys. 54, 788—797, 1929, Nr. 11/12.

Unter Verwendung starker Röhrengeneratoren wird die elektrodenlose Ringentladung bei ungedämpfter Erregung untersucht. Insbesondere werden Messungen der Zündspannung (Zündstromstärke) und der Leitfähigkeit in Abhängigkeit vom Druck für eine Reihe von Gasen (Luft, O_2 , N_2 , CO_2 , H_2 , He, Ne und A) ausgeführt. Für die Leitfähigkeit ergab sich in allen Fällen nur ein Maximum bei einem je nach der Natur des Gases verschiedenen Druck. Bei den Edelgasen ist dieses Maximum besonders breit und flach. Mit der Stelle des Maximums der Leitfähigkeit fällt etwa das Minimum der Zündstromstärke zusammen. Die Ergebnisse werden theoretisch gedeutet.

G. Herzberg.

E. Kobel. Die Verdampfung an der Kathode des Hg-Lichtbogens. Bemerkung zu der Veröffentlichung des Herrn J. v. Issendorf (Phys. ZS. 29, 857, 1928). Phys. ZS. 30, 233—235, 1929, Nr. 8. Verf. knüpft an die Versuche von v. Issendorf (Phys. ZS. 29, 857, 1928) an. Er prüft die Vermutung, daß der Wärmeanteil, der durch Leitung zunächst an das Kathodenquecksilber übergeht und dann dieses verdampft, bei bewegtem Kathodenfleck größer ist als bei fixiertem, weil der Temperaturgradient in der nächsten Umgebung der Wärmequelle in der Richtung des flüssigen Hg stets größer ist als bei stabilem Fleck. Die Vermutung ließ sich durch Erwärmung von Wasser in einer Porzellanschale mit der Stichflamme eines Handgebläsebrenners bestätigen. Das Wasser wurde in der gleichen Zeit wärmer, wenn jener auf der Oberfläche hin und her bewegt wurde. Daran werden einige Bemerkungen über die Verdampfungsverhältnisse in der Quecksilberoberfläche eines Quecksilberlichtbogengefäßes geknüpft. Güntherschulze.

Siegfried Franck. Anfangsspannung und Gasdichte bei verschiedenen Elektrodenformen. Arch. f. Elektrot. 21, 318—374, 1928, Nr. 4. Die Arbeit bringt nach ausführlicher Beschreibung der Versuchsanordnung in Form von graphischen Tafeln die Meßergebnisse der Anfangsspannung bei verschiedenen Elektrodenformen, bei Atmosphärendruck und veränderlicher Temperatur, bei konstanter Temperatur und veränderlichem Druck und bei veränderlichem Druck und veränderlicher Temperatur bei veränderlicher und konstanter Gasdichte. An Gasen werden Luft, Stickstoff und Kohlendioxyd untersucht, ferner wird der Einfluß des Wasserdampfdruckes auf die Anfangsspannung ermittelt. Die experimentellen Ergebnisse werden einheitlich unter Ähnlichkeitsgesichtspunkten betrachtet. Die Gase, Luft, Stickstoff und Kohlendioxyd, verhalten sich innerhalb der untersuchten Dichten qualitativ gleich. Für alle Elektrodenformen, außer für Formen mit Stellen unendlicher Feldstärke (Spitzen), für alle Schlagweiten und für die angegebenen Grenzen, besonders bis zu sehr tiefen Temperaturen, gelten Ähnlichkeitsgesetze mit großer Genauigkeit.

Pfesterf.

Walther Rump. Berichtigung zu der Arbeit: Energiemessungen an Röntgenstrahlen. ZS. f. Phys. 44, 396, 1927, Nr. 4/5. Bei der Berechnung der zur Bildung eines Ionenpaares in der Luft erforderlichen Energie der Röntgenstrahlen ist in der früheren Originalarbeit (vgl. diese Ber. 8, 2108, 1927) der Wert für die Röntgendosiseinheit (R) um etwa 20 % zu groß angenommen worden. Nach Einsetzen des richtigen Wertes ergab sich in Übereinstimmung mit Kulenkampff für die Bildung eines Ionenpaares im Mittel der Wert 33 Volt. Behnken.

V. Ronchi. Alcune esperienze colle lampade a neon. Cim. (N. S.) 6, 10—13, 1929, Nr. 1. [S. 1484.]

Güntherschulze.

W. Georgeson. Thermionic Emission through double layers. Proc. Cambridge Phil. Soc. 25, 175—185, 1929, Nr. 2. Der Einfluß von Oberflächen-

schichten auf die Thermionenemission ist bereits von Nordheim quantenmechanisch behandelt worden, dessen Arbeit von Fowler durch eine Untersuchung über die Beziehung zwischen dem Emissionskoeffizienten $D(W)$ und der Arbeitsfunktion χ ergänzt wurde. Der Mehrzahl der Arbeiten über diesen Gegenstand liegt die vereinfachende Annahme zugrunde, daß die Schicht näherungsweise durch einen zweimaligen Potentialsprung darstellbar sei. In Wirklichkeit verhält sich die Oberflächenschicht jedoch in gewisser Beziehung wie eine ideale elektrisch Doppelschicht verhalten, die Potentialänderung wird also stetig erfolgen. Es werden unter diesem Gesichtspunkt allgemeine Gleichungen für die Emissionskoeffizienten $D(W)$ abgeleitet, außerdem sind Kurven wiedergegeben, die die Abhängigkeit der Elektronenenergie W von $D(W)$ zeigen, und zwar für verschiedene Schichtdicken und für verschiedene Werte des Potentialabfalls in der Schicht. Es ergibt sich, daß der Emissionskoeffizient nicht für $W = B$ verschwindet, wie Nordheim angibt, sondern ungefähr gleich $\frac{1}{2}$ ist. Die Anwendung einer der aufgestellten Formeln auf die Emission von thoriiertem Wolfram ergibt für die Dicke der, allgemein als einmolekular angenommenen Thoriumoberflächenschicht etwa $5 \cdot 10^{-8}$ cm, also einen durchaus wahrscheinlichen Wert.

Daene

William V. Houston. The temperature dependence of electron emission under high fields. Phys. Rev. (2) **33**, 361–363, 1929, Nr. 3. Verf. entwickelt einen Ausdruck für die Temperaturabhängigkeit der Elektronenemission bei hohen Feldstärken, indem er die Ergebnisse von Fowler und Nordheim mit der Fermischen Geschwindigkeitsverteilung verbindet, die in der Sommerfeldschen Metalltheorie verwandt wird. Das Resultat ist dem ähnlich, das sich bei der Betrachtung der Verringerung der Wirkungsfunktion durch das Feld ergab. Die Temperaturabhängigkeit ist klein und nimmt mit zunehmendem äußeren Feld ab. Sie hat die Größenordnung, die sich aus den neuesten Untersuchungen ergibt.

Güntherschulze.

H. Behnken. Über die Auslösung von Elektronen durch Röntgenstrahlen. (Nach gemeinsamen Versuchen mit R. Jaeger.) Phys. ZS. **29**, 836–837, 1928, Nr. 22. [Vortrag auf der Hamburger Naturforschervers. Sept. 1928.] Kurzes Referat über Untersuchungen, die die Messung der durch Röntgenstrahlen verschiedener Wellenlängen an verschiedenen Elementen ausgelösten Elektronenemission zum Gegenstand haben. Aus den Meßergebnissen wird folgende Formel abgeleitet:

$$E = \left(\frac{\varphi}{\mu_{\lambda}}\right)_c \cdot \left(\frac{\mu_{\lambda}}{\varphi}\right)_N \cdot \left\{1 - \frac{\lambda}{\lambda_{K,L\dots}} \left[\left(1 - \frac{1}{\kappa}\right) \left(1 - \frac{f(N)}{100}\right) \right] \right\}.$$

Hier bedeutet: E die Elektronenemission, $(\varphi/\mu_{\lambda})_c$ den reziproken Massenabsorptionskoeffizienten des Kohlenstoffs für die Wellenlänge λ , $(\mu_{\lambda}/\varphi)_N$ den Massenabsorptionskoeffizienten des bestrahlten Körpers der Atomnummer N , $\lambda_{K,L\dots}$ die Wellenlänge der auf λ folgenden Absorptionskante des Elements der Atomnummer N , κ die Größe des Absorptionssprunges an dieser Kante, $f(N)$ den Prozentsatz an „innerer Absorption“ der bei Elektronenauslösung aus der betreffenden zur Kante gehörigen Elektronenschale angeregten Fluoreszenzstrahlung.

Behnken.

N. F. Mott. Elastic Collisions of Electrons with Helium. Nature **123**, 717, 1929, Nr. 3106. Nach der Methode von Born wird die Streuintensität von Elektronen an He-Atomen in erster Näherung quantenmechanisch berechnet auf Grund des von Hartree gegebenen Feldes für He unter Vernachlässigung der Polarisierung. Die theoretische Kurve der Winkelabhängigkeit der Streuung

zeigt eine überraschende Übereinstimmung mit den neuen Messungen von Dymond und Watson (diese Ber. S. 845), während die klassische Kurve vollkommen anders verläuft.
G. Herzberg.

Shoji Nishikawa and Seishi Kikuchi. Diffraction of Cathode Rays by Calcite. *Nature* **122**, 726, 1928, Nr. 3080. Auf einen Kalkspatkristall wurde ein homogenes Kathodenstrahlbündel von 50 kV Geschwindigkeit streifend auffallen gelassen. Die Beugungsbilder wurden auf einer photographischen Platte, welche hinter dem Kristall senkrecht zum einfallenden Strahle aufgestellt war, aufgefangen. Die Aufnahme zeigt eine Anzahl dunkler und heller Linien, und zwar so, daß eine dunkle und eine helle Linie zueinandergehörig erscheinen und parallel verlaufen. Ein solches Linienpaar ist meistens noch umgeben von mehreren Satelliten derselben Struktur. Das Ergebnis wird von den Verf. so erklärt, daß an den Netzebenen des Kristalls die Elektronen entsprechend der Bragg'schen Bedingung reflektiert werden, die helleren Linien stammen von Elektronen her, welche bei der Reflexion Geschwindigkeitsverluste erlitten haben. Aus jedem Linienpaar läßt sich die Netzebene, von welcher das Linienpaar herrührt, finden. Die Satelliten werden aus Reflexionen höherer Ordnung erklärt. Es wird die Feststellung gemacht, daß der Strukturfaktor für X-Strahlreflexion einen ähnlichen Einfluß auf die Kathodenstrahlreflexion hat. Mit der beschriebenen Versuchsanordnung wurden noch mehrere andere Kristalle untersucht. Die Ergebnisse sind ähnlich, es wurden zum Teil außer den oben beschriebenen Linien Flecken, ähnlich wie bei einer Laueaufnahme, gefunden.
Nacken.

Toshinosuke Muto and Tasaburo Yamaguti. On the Diffraction of Cathode Rays by Powdered Crystals. *Proc. Imp. Acad. Tokyo* **5**, 122–124, 1929, Nr. 3. Die von G. P. Thomson angegebene Methode des Elektronendurchganges durch dünne Schichten wird für pulverförmige Körper in Anwendung gebracht. An Stelle der dünnen Folie werden über eine Strahlblende Spinnwebfäden gespannt und diese Fäden mit MgO oder Graphit bestreut. Die Verf. erhalten auf diese Weise Debye-Scherrer-Bilder der gebeugten Elektronen (einheitliche Geschwindigkeit von 50000 Volt), in denen die Spinnwebfäden nicht stören. Eine wiedergegebene Aufnahme an Graphit zeigt die erreichte Schärfe. Die Auswertung der Aufnahmen stimmt überein mit den mittels Röntgenstrahlen durchgeführten Strukturbestimmungen.
Rupp.

Erich Regener. Eine Methode zur Sichtbarmachung und Registrierung der Bahnen von korpuskulären Strahlen. *Festschr. Techn. Hochsch. Stuttgart*, S. 331–338, 1929. Die seinerzeit (vgl. diese Ber. 9, 2279, 1928) kurz beschriebene neue Abart der Wilsonschen Nebelmethode wurde ausgearbeitet und wird hier ausführlich mitgeteilt. Das Prinzip besteht darin, daß die aufzunehmenden Korpuskularteilchen von der Seite her in einen langsam strömenden feinen Paraffinnebel geschlossen werden. Die entstehenden Gasionen lagern sich durch Adsorption ganz oder teilweise an Nebeltröpfchen an und werden zunächst von dem Nebelstrom, dessen Bewegung sehr gut homogenisiert werden muß, mitgenommen, bis sie in ein transversales elektrisches Feld gelangen. In diesem werden die geladenen Tröpfchen seitlich aus dem Nebelstrom herausgezogen und bilden in dem seitlichen, sonst nebelfreien Raum wagerechte Tröpfchenkolonnen, die bei entsprechender Beleuchtung visuell oder photographisch beobachtet oder registriert werden können. Der Verf. spricht die Hoffnung aus, daß sich diese Methode, deren Technik noch verbessert werden soll, auch zur Zählung von β - und H-Teilchen — die bisherigen Versuche wurden mit α -Teilchen durchgeführt — eignen wird.
K. W. F. Kohlrausch.

Gustav Ortner und Georg Stetter. Über den elektrischen Nachweis einzelner Korpuskularstrahlen. ZS. f. Phys. **54**, 449–476, 1929, Nr. 7/8. Die Verff. besprechen zunächst die verschiedenen Möglichkeiten zur Lösung der im Titel angegebenen Aufgabe: Hoffmann-Elektrometer, Spitzenzähler (allgemeine Stoßionisation), Röhrenverstärkung. Um auf die letztgenannte Art einwandfreie Resultate zu erhalten, sind eine Reihe methodischer Einzelheiten zu beachten, die hier nicht wiedergegeben werden können. Zur Erläuterung werden die Ergebnisse einer früheren Arbeit der beiden Verff. (Mitt. d. Inst. f. Radiumforschung, Nr. 228, Wiener Ber. **137**, 667, 1928; vgl. diese Ber. S. 847) zum Teil mitbenutzt. Unter der Bezeichnung „Röhrenelektrometer“ wird sodann eine Anordnung beschrieben, die nicht nur die Strahlen zählt, sondern auch die bei jedem Stoße erzeugten Ionenmengen zu messen gestattet. Ihre wesentlichen Bestandteile sind eine Eingangsröhre mit hoher Isolation und kleinem Gitterstrom, eine nicht zu hohe, aber formgetreue Verstärkung und das Saitengalvanometer mit photographischer Registrierung. Als Beispiel wird ein Versuch mit α -Strahlen von RaC angeführt, der die Homogenität der Strahlen erweist und die vom einzelnen Strahle erzeugte Ionenmenge in guter Übereinstimmung mit den bekannten Daten wiedergibt. Stetter

Nahmias. Évaluation du rayonnement α du dépôt actif de l'actinium par la mesure de son rayonnement β . C. R. **188**, 1165–1167, 1929, Nr. 18. Auf Vorschlag von M. Curie wurde für wohldefinierte Versuchsverhältnisse die Relation zwischen der von der gesamten α - und der gesamten β -Strahlung des aktiven Ac-Niederschlags hervorgerufenen Ionisation experimentell bestimmt. Nennt man J_β die Ionisation, die von der β -Strahlung in einer zylindrischen Kammer mit zentraler Elektrode und einem aus 0,02 mm Al-Folie bestehender Boden hervorgerufen wird, wenn eine in AcEm aktivierte Platte ($2r = 3,5$ cm) in 5 cm Entfernung von diesem Boden angebracht wird, nennt man J_α die Ionisation, die von den α -Strahlen des Ac bei völliger Ausnutzung des Sättigungsstromes hervorgerufen wird, dann berechnet man aus dem gemessenen Verhältnis J_α/J_β jenes Ionisationsverhältnis der gesamten α - bzw. β -Strahlen des Ac im Gleichgewicht mit seinen Produkten zu: $J_{\alpha_1} \cdot J_{\beta_1} = 1630$. K. W. F. Kohlrusch

D. Skobelzyn. Über eine neue Art sehr schneller β -Strahlen. ZS. f. Phys. **54**, 686–702, 1929, Nr. 9/10. Der Verf. beobachtete in einer Wilsonschen Nebelkammer β -Teilchen, die selbst in einem 1500 Gauß starken magnetischen Feld ihre Bahnen nicht merklich krümmen; es wurden auf 613 Nebelaufnahmen 32 solche Teilchen festgestellt, welche Energien größer als 15000 ekV besitzen sollten. Da diese Strahlen nicht den vorhandenen lokalen Strahlungsquellen zugeschrieben werden können, so werden sie mit der Höhenstrahlung in Zusammenhang gebracht. Für die Intensität dieser Strahler wird abgeschätzt: 1,2 Elektronen pro Minute auf 1 cm² einer Horizontalfläche; eine Schätzung des Ionisierungsvermögens in Luft gibt ein Ionenpaar pro Kubikzentimeter bei Normaldruck. Diese ultra- β -Strahlung zeigt eine merkliche Richtungsabhängigkeit insofern, als Richtungen mit starker Neigung gegen den Horizont bevorzugt werden. Zwischen 0 bis 48° Neigung gegen die Vertikale fanden sich 20, zwischen 48 bis 71° nur 10, zwischen 71 bis 90° nur mehr zwei Bahnen. Wird als Wellenlänge der Ultra- γ -Strahlung 0,02 X-E. angesetzt, so wären als Comptonelektronen β -Teilchen mit 400000 ekV Anfangsenergie zu erwarten, was schätzungsweise mit dem Tatbestand, daß die Anfangsenergie groß gegen 15000 ekV zu erwarten ist, übereinstimmt. Besonders überraschend ist der Umstand, daß relativ häufig zwei oder sogar drei derartige schnelle Teilchen zugleich auf derselben Aufnahme erscheinen. Der Verf. erwägt,

Es handelt sich nicht um sekundäre, durch Höhenstrahlung aus Atomkernen ausgelöste γ -Teilchen handeln könnte. Schließlich werden die möglichen Wirkungen dieser Sekundärstrahlen und ihr Einfluß auf die Methodik der Höhenstrahlungsmessungen besprochen.

K. W. F. Kohlrusch.

M. L. E. Oliphant. The Action of Metastable Atoms of Helium on a Metal Surface. Proc. Roy. Soc. London (A) **124**, 228—242, 1929, Nr. 793. [S. 1503.]

Herzberg.

Otto von Auwers. Magnetische Messungen an Eisen-Berylliumlegierungen. Wiss. Veröffentlich. a. d. Siemens-Konz. **8**, 236—247, 1929, Nr. 1. Es werden die Sättigungswerte, Remanenzen, Koerzitivkräfte und die μ -Kurven von Eisen-Berylliumlegierungen mit steigendem Berylliumgehalt bis zu 4% Be gemessen und mit Legierungen, die außerdem noch Kohlenstoff und Silicium enthalten, und mit solchen, die nur Kohlenstoff oder Silicium oder beides, jedoch ohne Beryllium, enthalten, vor und nach verschiedenen thermischen Behandlungen verglichen. Außerdem werden ihre elektrischen Leitfähigkeiten bestimmt. Während sich Sättigung und Remanenz wenig ausgeprägt mit zunehmendem Berylliumgehalt verändern und kaum günstigere Werte als bei silizierten Blechen erwarten lassen, steigen Koerzitivkraft und Wattverluste oberhalb von 3% Be stark an und machen die Bleche mit mehr als 3% Be vergleichsweise unbrauchbar. Proben, die außerdem noch Kohlenstoff enthalten, sind besonders schlecht, während gleichzeitiges Vorhandensein von Beryllium und Silicium bessere Werte hervorrufen kann. Die spezifischen Widerstände zeigen für die Elektrotechnik brauchbare Werte, die mit höher silizierten Blechen konkurrieren können. Eine empirische Beziehung zwischen Maximalpermeabilität, Remanenz und Koerzitivkraft, die von E. Gumlich und E. Schmidt gegeben ist, wird an den vorliegenden Messungen geprüft und bestätigt. Ein weiteres Studium — vor allem nach Festlegung der Zustandsdiagramme ternärer und quaternärer Legierungen — kann durch geeignete thermische Behandlungen die magnetischen Eigenschaften sowohl nach der einen wie nach der anderen Seite sehr wohl als verbesserungsfähig erkennen lassen, so daß es denkbar ist, daß dem Beryllium auch nach dieser Seite ein neues Absatzgebiet erschlossen werden kann.

Scheel.

Helmuth Kulenkampff. Bemerkung zum Diamagnetismus der edelgasartigen Ionen. Ann. d. Phys. (5) **1**, 192—194, 1929, Nr. 2. Messungen der Suszeptibilität der Alkali- und Erdalkalihalogenverbindungen von Ikenmeyer (Ann. d. Phys. **1**, 169, 1929) ergaben für die Ionen eine lineare Abhängigkeit der Suszeptibilität von der Ordnungszahl. Es wird im Anschluß daran darauf hingewiesen, daß der die Neigung bestimmende Zahlenwert in einfacher Beziehung steht zum Radius der Grundbahn im Bohrschen Wasserstoffatom.

Kulenkampff.

B. Cabrera. Paramagnetismus und Struktur gebundener Atome. Anales Soc. Espanola Fisica Quim. **27**, 73—107, 1929. Das bis jetzt gesammelte Versuchsmaterial beweist, daß der Paramagnetismus im Innern des Atoms entsteht bei unvollständig gesättigten Elektronenkonfigurationen. Nach der Quantenmechanik haben diese Konfigurationen ein bestimmtes magnetisches Moment, dessen natürliche Einheit das Magneton von Bohr ist. Nach der Formel von Langevin, deren theoretische Gültigkeit anerkannt ist, kommt man zu experimentellen Werten, die der Theorie widersprechen, die aber die Existenz des Magnetons von Weiss bestätigen, für das es bisher keine befriedigende theoretische Deutung gab. Es werden die experimentellen und theoretisch magnetischen Momente verglichen und abgeschätzt, wie weit die Organisation der Atome durch

chemische Bindungen verändert wird. Der Einfluß der Konstante Δ des Curie-Weiss'schen Gesetzes wird untersucht. Von einer wirklichen Deutung dieser Phänomene sind wir noch weit entfernt.

*Wreschner

H. Barkhausen. Elektronenröhren. Dritter Band. Empfänger. Mit 124 Abbildungen. VI u. 255 S. Leipzig, Verlag von S. Hirzel, 1929. Inhalt: V. Teil: Entdämpfung (Normale Wechselströme; modulierte Wechselströme); VI. Teil: Gleichrichter (Theorie der Schaltungen; Theorie der Röhren; Röhren mit Gitter) VII. Teil: Empfänger.

Scheele

Karl F. Lindman. Om stavformiga Hertz'ska-oscillatorers samt rätliniga och ringformiga elektriska resonatorers egensvängningarna. Acta Åbo 5, Nr. 6, 201 S., 1929. Die nach der Methode der stehenden elektrischen Luftwellen gemessene Halbwellenlänge $1/\lambda_R$ der Grundschiwingung eines geraden Linien, mit einem Thermoelement und einer dieses umschließenden Ebonithülle versehenen, 1,3 mm dicken Resonators war im Mittel 8 % größer als die geometrische Länge R des Resonators, wenn diese Länge zwischen den Grenzen 7,1 und 66,8 cm variiert wurde. Die Proportionalität zwischen $1/\lambda_R$ und R war jedoch nur angenähert vorhanden. Der genaue Zusammenhang ist $1/\lambda_R = R'(1 + \beta R')$, wo $R' = R(1 + 5,6 \epsilon^2) + a$ und $a = 0,7$ cm, $\beta = 0,00105$ und ϵ eine in der bekannten Abrahamschen Formel für die Eigenwellenlänge eines ideal stabförmigen Leiters vorkommende Größe sind. a ist durch die Ebonithülle und β durch die dünnen Drähte des Thermoelements bestimmt. Ein dielektrischer Hohlzylinder, der einen stabförmigen Leiter an irgend einer Stelle dicht umschließt, bewirkt eine Vergrößerung der Eigenperiode des Leiters. Die Vergrößerung ist der Länge des Zylinders direkt proportional und nimmt mit wachsender Wanddicke des Mantels bis zu einem von der Dielektrizitätskonstante abhängigen Grenzwerte zu, ist aber nicht merklich abhängig von der Lage des Mantels an dem Leiter und von der ursprünglichen Eigenperiode des Leiters. Weitere Versuche wurden mit einem geradlinigen Thermoresonator, einem Resonator mit kreisförmigen Endscheiben, mit kreisförmig gebogenen Thermoresonatoren, Hertz'schen Oszillatoren durchgeführt. Geprüft wurde die Anwendbarkeit der Abrahamschen Formel, die Brauchbarkeit der Methode von Bjerknes und Pollock und die Ausbildung von Oberschwingungen.

Güntherschulze.

M. A. Higab. Two-dimensional Periodic Orbits in the Field of a Non-Neutral. Phil. Mag. (7) 7, 783—792, 1929, Nr. 45. Es werden die ebenen Bahnkurven untersucht, die ein elektrisch geladenes Teilchen in dem Felde eines elektrischen Dipols durchläuft. Insbesondere werden die Bedingungen dafür aufgestellt, daß die Bahnen geschlossene Kurven sind, die von dem Teilchen periodisch durchlaufen werden.

Johannes Kluge.

Alexander Russell. The mathematical theory of the magnetic field round a circular current, and allied problems. Journ. Inst. Electr. Eng. 67, 655—664, 1929, Nr. 389. Verf. gibt eine gegenüber älteren Arbeiten strengere Theorie des zirkularen Magnetfeldes eines stromdurchflossenen Leiters. Für die gegenseitige Induktivität M zweier konzentrischer, in einer Ebene liegender Drahtkreise mit den Radien a und b findet er statt des ungenauen Ausdruckes $M = 2\pi^2 b^2/a$ den streng gültigen $M = 8\pi^2 b^2/(a + 3\sqrt{a^2 - b^2})$. Wegen des rein mathematischen Charakters der Arbeit muß im übrigen auf das Original verwiesen werden.

O. v. Auwers.

I. M. Macdonald. The Total Reflexion of Electric Waves at the Interface between Two Media. Proc. Roy. Soc. London (A) **123**, 391—400, 1929, Nr. 792. Die Arbeit gibt eine mathematische Behandlung des Problems der Übertragung und Reflexion von elektrischen Wellen in der Trennungsfläche zwischen zwei Medien, und zwar für den Fall, daß die Trennungsschicht die Oberfläche einer Kugel ist und die Wellen von einem einfachen Oszillator innerhalb der Kugel herrühren, dessen Achse durch den Mittelpunkt dieser Kugel geht.

H. Plendl.

F. Kiebitz. Kurze und lange Wellen der drahtlosen Telegraphie. Naturwissensch. **17**, 205—208, 1929, Nr. 13. Lange Wellen zeigen auf der Empfangsseite im Gegensatz zu kurzen Wellen keine oder nur geringe Intensitätsunterschiede. Hingegen sind die luftelektrischen Störungen bei langen Wellen besonders stark. Der dem Kurzwellengebiet entsprechende Frequenzbereich ist fast hundertmal so groß wie der dem Langwellengebiet entsprechende. Daher können mit Kurzwellen rund hundertmal mehr Sender ohne gegenseitige Störung eingesetzt werden, als mit langen Wellen bei gleichbleibendem Modulationsspektrum. Die wesentliche Überlegenheit der kurzen Wellen liegt in den Strahlungsvorgängen. Bei langen Wellen ist der Wirkungsgrad der Strahlung sehr klein infolge des geringen Strahlungswiderstandes der Antennen. Hingegen nähert sich bei kurzen Wellen der Strahlungswirkungsgrad dem Wert 1. Die Elektronenstruktur des Stromes bedingt eine untere Grenze für die Größe von modulierten Empfangsströmen; sie wird durch die endliche Größe der Ladung des Elektrons gefordert. Diese Größe bedingt, daß beliebig kleine elektrische Ströme nicht mehr modulationsfähig sind, indem dann die Elektronen zu grob sind (Schroteffekt), um die Modulation der Sprache und Musik wiedergeben zu können. Die Verzerrungen, welche beim Unterschreiten dieser Grenze eintreten, können durch keinen noch so guten Verstärker wieder gut gemacht werden.

H. Plendl.

J. K. Clapp. Some experiments in short distance short-wave radio transmission. Proc. Inst. Radio Eng. **17**, 479—493, 1929, Nr. 3. In der Arbeit wird die Kurzwellenübertragung für die feste Entfernung von 90 km behandelt. Einleitend wird unter anderem auf die Unterschiede von Raumwellen und Erdoberflächenwellen hinsichtlich Ausbreitung und Beobachtung hingewiesen. Dem Verf. kam es darauf an, die Länge der kleinsten Welle festzustellen, mit welcher er zu bestimmter Tageszeit mit Raumstrahlung gerade noch eine brauchbare Verbindung über die Entfernung von 90 km erzielte. Diese Grenzwellenlänge („cut-off“ wavelength) ist stark abhängig von der Tageszeit, wie aus den Schaubildern hervorgeht. Auch die Jahreszeit spielt eine große Rolle. Als tiefster Wert der Grenzwellenlänge wurde um 13 Uhr für Oktober 28 m festgestellt. Im April lag der tiefste Wert bei 32 m um 17 Uhr. Bei den täglichen Schwankungen wurden Werte bis zu 60 m beobachtet. Die höchsten Werte der Grenzwellenlänge wurden im allgemeinen um die Zeit des Sonnenaufganges beobachtet. Ferner wurde durch Versuche die günstigste Lage des Dipols für die Übertragung auf 90 km Entfernung festgestellt. Als günstigster Winkel, unter welchem die Strahlen die Sendeantenne verlassen, wurde 65° zur Horizontalen beobachtet. Für Verbindung auf große Entfernungen konnte kein bemerkenswerter Einfluß der Antennenlage festgestellt werden.

H. Plendl.

E. Pierret. Sur la propagation et la détection des ondes courtes (10 à 18 cm). Journ. de phys. et le Radium (6) **10**, 31 S—32 S, 1929, Nr. 2. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 272.] Der Verf. berichtet über Versuche mit ungedämpften, sehr kurzen Wellen, ähnlich den Hertzschen Versuchen: 1. Durchlässigkeit von Isolatoren, Absorption und Reflexion an Metallen. 2. Stehende Wellen.

3. Konzentration durch Parabolspiegel. 4. Auftreten von Schwingungsbäuschen und -knoten. 5. Polarisation durch Drahtgitter. 6. Brechung in einem Paraffinprisma und einer Glaslinse. 7. Totalreflexion. 8. Interferenzen. *K. Krüger*

M. J. O. Strutt. Strahlung von Antennen unter dem Einfluß der Erdbodeneigenschaften. A. Elektrische Antennen. *Ann. d. Phys.* (5) 1, 722—750, 1929, Nr. 6.

M. J. O. Strutt. Strahlung von Antennen unter dem Einfluß der Erdbodeneigenschaften. B. Magnetische Antennen. *Ann. d. Phys.* (5) 1, 751—772, 1929, Nr. 6. Die vorliegenden Arbeiten behandeln die Ausbreitung der elektromagnetischen Wellen unter Gesichtspunkten, wie sie durch die Verhältnisse bei kurzen Wellen sich ergeben: Strahlung unter beliebig großen Elevationswinkeln über die Erdoberfläche, Antennenlänge nicht mehr klein gegen die Wellenlänge und Berücksichtigung der Dielektrizitätskonstante des Erdbodens neben seiner Leitfähigkeit. Die Theorie von Strutt unterscheidet sich somit von den bisherigen theoretischen Behandlungen dieses Problems: bei Abraham ist der Dipol klein gegenüber der Wellenlänge und die Erde als unendlich leitend angenommen; bei Sommerfeld findet der Erdwiderstand Berücksichtigung, doch wird — entsprechend den damals vorwiegend interessierenden Verhältnissen bei langen Wellen — nur die Strahlung parallel zum Erdboden bzw. unter sehr kleinen Elevationswinkeln betrachtet. Strutt beantwortet in seiner Theorie folgende Fragen: 1. Welchen Einfluß hat die endliche Leitfähigkeit der Erde auf die Strahlung horizontaler und vertikaler Antennen unter endlichem Strahlungswinkel mit der Erde? 2. Welcher Bruchteil der gesamten Strahlungsleistung geht im Erdboden verloren? 3. Wie ändert sich die nützliche Strahlung (bzw. der nützliche Strahlungswiderstand) bei zunehmender Antennenhöhe über der Erde? 4. Ist eine horizontale oder eine vertikale Antenne bei gleicher Höhe über der Erde günstiger in bezug auf die nützliche Strahlung? Zur Berechnung der Strahlung wird ein asymptotisches Integrationsverfahren benutzt, das in einfacher Weise die Glieder der Ordnung $1/R$ (R = Abstand vom Sender) für Dipole und Antennen jeglicher Art anzugeben gestattet. Die Eigenschaften des Erdbodens sind dabei durch einen komplexen Brechungsexponenten $n^2 = \epsilon - \sigma \lambda \sqrt{-1}$ eingeführt (ϵ Dielektrizitätskonstante, σ Leitfähigkeit des Erdbodens). Bei den hohen Frequenzen der kurzen Wellen überwiegt, besonders beim trockenen Boden, der Einfluß der Dielektrizitätskonstante den der Leitfähigkeit stark. Für elektrische Antennen sind die wichtigsten Ergebnisse die folgenden: Für vertikale Dipole nimmt die nützliche Strahlung bei mäßigen Absolutwerten $|n^2|$ mit der Höhe über dem Erdboden zu, bei großen Werten $|n^2|$ ab; für horizontale Dipole nimmt die nützliche Strahlung allgemein mit der Höhe zu. Der Nutzeffekt nimmt bei beiden Arten von Dipolen für Höhen \geq der Wellenlänge mit wachsenden Absolutwerten $|n^2|$ zu. Bei horizontalen Antennen ist die Strahlung im allgemeinen elliptisch polarisiert; bei mäßigen Absolutwerten $|n^2|$ ist die Intensitätsverteilung fast rotationssymmetrisch, diese Symmetrie wird mit zunehmendem Elevationswinkel immer besser. Für die magnetischen Antennen sind die wichtigsten Ergebnisse die folgenden: Die nützliche Strahlung vertikaler Dipole ist am Erdboden sehr gering, und zwar um so geringer, je größer der Absolutwert $|n^2|$; sie nimmt mit wachsender Dipolhöhe zu, erreicht praktisch bereits bei einer Höhe von einer Wellenlänge einen Grenzwert, der um so größer ist, je größer der Absolutwert $|n^2|$. Die nützliche Strahlung von horizontalen Dipolen ist am Boden stets erheblich größer als bei vertikalen Dipolen; sie nimmt mit wachsender Dipolhöhe ab, erreicht praktisch bereits bei einer Höhe von einer Wellenlänge einen Grenzwert, der um so größer ist, je größer der Absolut-

wert $|n^2|$. In einer Höhe gleich oder größer einer Wellenlänge ist der Nutzeffekt bei gleichem Erdboden bei dem vertikalen Dipol größer. Ein Vergleich von elektrischen und magnetischen Dipolen hinsichtlich ihres Nutzeffektes ergibt, daß auf der Erde elektrische Dipole den vertikalen magnetischen für alle Bodenarten erheblich überlegen sind, dagegen den horizontalen magnetischen erheblich unterlegen sind. Bei einer Höhe größer als eine Wellenlänge sind elektrische Dipole hinsichtlich ihres Nutzeffektes ungünstiger als vertikale magnetische Dipole, wogegen sie etwa gleich günstig sind wie horizontale magnetische Dipole.

E. Mauz.

R. H. Barfield and G. H. Munro. The attenuation of wireless waves over towns. Journ. Inst. Electr. Eng. **67**, 253–270, 1929, Nr. 386. Die Arbeit ist eine Ergänzung der ein Jahr älteren Arbeit über die Dämpfung drahtloser Wellen über Land. Experimentell und theoretisch wird die Absorption untersucht, die ein Wellenzug beim Passieren einer Stadt erfährt: Das Polardiagramm der Zeichenstärke des Londoner Senders 2 LO wird aufgenommen und wird benutzt, das frühere Bild, das von diesem Sender erhalten war, zu korrigieren. Die Versuche zeigten wichtige Unterschiede zwischen der Dämpfung über Stadt- und Landgebiet. Insbesondere scheint die Absorption über dicht bebauten Stadtteilen sehr schnell mit abnehmender Wellenlänge zu wachsen. In den Vorstädten haben abgestimmte Rundfunkempfangsantennen einen besonderen Einfluß auf die Dämpfung in der Nähe der Welle, auf die alle gemeinsam abgestimmt sind. Ein Anhang bringt bestätigende Versuche mit kurzen Wellen, durch die die besonderen Schwierigkeiten hervorgehoben werden, die auftreten, wenn man die resultierende Feldstärke berechnen will an Orten, die von einer oder mehreren rückstrahlenden Antennen beeinflußt werden.

F. Eisner-Adlershof.

Balth. van der Pol. The effect of regeneration on the received signal strength. Proc. Inst. Radio Eng. **17**, 339–346, 1929, Nr. 2. In der Arbeit wird eine Theorie der Rückkopplung gegeben, wobei die Lösung einer nichtlinearen Differentialgleichung benutzt wird. Es wird gezeigt, daß die Gleichrichtung in erster Annäherung keine Wirkung auf die Hochfrequenzgitterspannung hat, welche unter dem Einfluß eines ankommenden Signals hervorgerufen wird. Die Verstärkung durch Rückkopplung ist bei schwachen Signalen größer als bei starken. Versuche zur Bestätigung der Theorie sind bei 500 Hertz gemacht worden.

H. Plendl.

J. Zwikker. Verstaanbaarheid van luidsprekerinstallaties, S.-A. De Ingenieur 1929, Nr. 13, 7S. Die Deutlichkeit des natürlich oder mittels eines Lautsprechers Gesprochenen hängt, außer von der Eigenart der Sprechenden bzw. der Zuhörenden Person und von der Art des Gesprochenen, von einer Anzahl rein physischer Bedingungen ab, die theoretisch diskutiert und experimentell geprüft werden. Die Meßergebnisse lassen sich wiedergeben durch die Annahme, daß die Sprachdeutlichkeit eine Funktion ist des Verhältnisses

$$\frac{I_n}{I_s} = \frac{\text{nützliche Schallenergie}}{\text{schädliche Schallenergie}}.$$

Unter schädliche Energie ist die Summe von fremden Geräuschen und schädlichen Nachhall zu verstehen. An der Grenze der Verständigung hat dieses Verhältnis für bestimmte Versuchspersonen einen bestimmten Wert. Hierdurch wird in einem abgeschlossenen Raume bei Abwesenheit von fremden Geräuschen ein Verständigungsradius r festgelegt, indem

$$\frac{I_s}{r^2} \bigg/ \int I_s d\Omega = \text{const}$$

(Ω = Raumwinkel, I_θ = Schallenergie im Abstand von 1 m in der Richtung θ)
 Das Deutlichkeitsgebiet $\frac{1}{2} \int r^2 d\theta$ ist proportional

$$\int I_\theta d\theta / \int I_\Omega d\Omega$$

oder im Falle einer rotationssymmetrischen Quelle proportional

$$\int I_\theta d\theta / \int I_\theta \cos \theta d\theta$$

(θ ist das Komplement des Winkels zwischen Symmetrieachse und Radiusvektor. Ref.). Diese Größe noch mit $2/\pi$ multipliziert, wird Richteffekt (ρ) der Quelle genannt. (Menschliche Stimme $\rho = 1,02$, verschiedene Lautsprecher 2 bis 3,7, Einfluß des Horns!) Bringt man in einem Raume mehrere Lautsprecher an, so nimmt die Verständigungszone eines jeden ab wegen Nachhall der übrigen. Nur unter sehr bestimmten Bedingungen der Anordnung kann man eine Vergrößerung der totalen Zone bekommen, wozu allerdings eine ungeheure Anzahl von Lautsprechern nötig ist. Der Einfluß des Raumes läßt sich mit Hilfe der Sabine'schen Abklingzeit τ beschreiben. In erster Näherung ist die Verständigungszone proportional Volumen/ τ , also proportional A (totales Absorptionsvermögen). Es wird auch eine zweite Näherung angegeben. Die Veränderung, die die Verständigungszone in einem sich allmählich mit Personen füllenden Raume erleidet, wird besprochen und die Bedingungen formuliert, unter denen fortwährend $O > O_p$ (O = Verständigungszone, O_p = mit Personen besetzte Fläche). In kleinen Räumen ist ein größerer Teil der reflektierten Energie statt schädlich, nützlich. Für sehr kleine Räume hängt die Verständigung nicht mehr von V oder ρ , sondern nur von τ ab. de Groot.

Ernst Weber. Zur Definition von „Scheinleistung“, „Blindleistung“ und „Leistungsfaktor“. Elektrot. u. Maschinenb. 47. 277–284. 301–310, Nr. 14 u. 15. Die Willkür und der innere Widerspruch der in der Elektrotechnik üblich gewordenen Begriffsbildungen für die Leistungsgrößen haben schon frühzeitig zu einer Stellungnahme des AEF herausgefordert. Die Arbeit zeigt, daß im sinusförmigen Falle eine gekünstelte Deutung im physikalischen Sinne nur für einphasigen Strom möglich ist. Schon der mehrphasige sinusförmige Strom erlaubt keine Übertragung bzw. Deutung der obigen Begriffe; es sind mehrere Möglichkeiten, die zu verschiedenen Ergebnissen führen, vorhanden. Im nichtsinusförmigen Falle zeigt schon die zahlreiche Literatur die Hilflosigkeit der Bemühungen. Da auch die Messungen Leistungsgrößen liefern, die nicht im entferntesten komponentenweise zusammengesetzt werden können, stellt der Autor schließlich in übersichtlicher Form Vorschläge zusammen, welche den bisherigen Ausarbeitungen des AEF voranzustellen wären. Die Vorschläge gehen aus von der Wirkleistung als einzig meßbar, definieren die Richtleistung $U \cdot I$ als Baugröße der Maschine oder des Apparates und leiten daraus weitere allgemeine Definitionen ab. Die in elektrotechnischen Fachkreisen üblichen Begriffe „Blindleistung“ und „Leistungsfaktor“ sowie die Komponentenzerlegung der elektrischen Grundgrößen wird nur für praktisch sinusförmigen Strom gestattet. Die Vorschläge geben parallele Entwicklungen für Einphasen- und Mehrphasenstrom. E. Weber.

Erich Grünwald. Der allgemeine Transformator mit beliebiger Sekundärlast. Elektrot. u. Maschinenb. 47, 413–420, 1929, Nr. 20. Scheel.

A. Imhof. Fortschritte der Hochspannungstechnik in den letzten Jahren. Bull. Schweiz. Elektrot. Ver. 20, 159–169, 1929, Nr. 6. Die Arbeit bringt eine Übersicht über die in den letzten Jahren erzielten Verbesserungen auf

dem Gebiet der elektrischen Isolierstoffe, der Hochspannungskabel, der Durchführungen, der Stütz- und Hängeisolatoren für Freileitungen, der Prüfvorrichtungen und erwähnt die neuesten Vorstellungen über die elektrischen Vorgänge im Innern eines Isolators. In dem Literaturverzeichnis sind die wichtigsten Arbeiten zusammengestellt. Nicht erwähnt sind die Fortschritte auf dem Gebiete der Meßtechnik, die in einem Artikel über Fortschritte in der Meßinstrumententechnik in den letzten Jahren gesondert behandelt sind. *Pfeistorf.*

D. S. Hockaday and D. B. McDonald. Inspection and Testing of Transformer Oil. Gen. Electr. Rev. **32**, 243–246, 1929, Nr. 5. Verff. bringen eine ausführliche Beschreibung der Überwachung des Ölzustandes in den Transformatoren der Texas Power & Light Company. Die Gesellschaft verfügt über ausgedehnte Kraftanlagen, die einer ständigen scharfen Kontrolle unterworfen sind. Danach wird alle zwei Jahre das Öl sämtlicher Transformatoren gefiltert und mindestens alle vier Jahre werden sämtliche Transformatoren gründlich überholt. Außerdem werden von den Transformatoren mit einer Leistung von über 300 kVA viermal im Jahre, von den Transformatoren mit geringerer Leistung zweimal im Jahre Ölproben entnommen und an einer Zentralstelle geprüft. Die Untersuchung der Ölproben erstreckt sich auf die Ermittlung der Durchschlagsspannung zwischen kreisförmigen Plattenelektroden von 25 mm Durchmesser und einem Abstand von 2,5 mm (Mittelwert aus zehn Durchschlägen bei zwei Füllungen des Ölprüfgerätes). Verff. führen den guten Zustand der Anlage auf diese ständige Überwachung des Öles und der Transformatoren zurück. *Pfeistorf.*

Henry H. Dixon and T. A. Bennet-Clark. Influence of temperature on response to electrical stimulation. Proc. Dublin Soc. (N. S.) **19**, 27–38, 1928, Nr. 1/8. Reizt man ein lebendes Gewebe elektrisch, indem man Stromstöße bestimmter Dauer und bestimmter Spannung durch das Gewebe hindurchschickt, so antwortet das Gewebe mit einer Widerstandsveränderung, die wahrscheinlich dadurch bedingt wird, daß die Zellmembranen eine größere Durchlässigkeit für die im Zellinhalt vorhandenen Elektrolyten bekommen. Diese Reaktion kann gemessen werden, indem man das zu untersuchende Gewebe in das Dielektrikum eines Kondensators einführt und die bei der Reizung auftretende Kapazitätsänderung bestimmt. Verff. führen derartige Versuche aus mit Blattstücken von *Hedera helix*. Sie finden, daß die Temperatur, bei der der Versuch ausgeführt wird, ceteris paribus von ausschlaggebender Bedeutung ist. In dem Gebiet zwischen 20 und 35° C kann eine Temperaturänderung von 1° eine Reaktionsänderung von bis zu 10 % bedingen. *Behnken.*

Otto Stuhlmann, Jr. The use of a broad focus Coolidge tube in accurate radiographic localization. Journ. Frankl. Inst. **206**, 345–353, 1928, Nr. 3. Um die Lage eines Fremdkörpers bei einer Röntgendurchleuchtung festzustellen, kann man so verfahren, daß man zwei Aufnahmen auf die gleiche Platte macht. Bei der zweiten Aufnahme verschiebt man die Röntgenröhre um einen genau gemessenen Betrag gegen die erste Aufnahme. Kennt man den Abstand des Röhrenfokus von der Platte, so führt eine geometrische Auswertung des Strahlenganges zur genauen Lagebestimmung des Schattens verfinden Körpers. Wenn aber der Röhrenfokus nicht punktförmig ist, so ist diese Methode nicht streng. Man hat dann nicht mit einem punktförmigen Brennfleck in der Mitte der Antikathode zu rechnen, sondern mit einem „virtuellen Brennfleck“, der ein wenig vor der Antikathode liegt. Verff. stellt quantitative Betrachtungen über diese Korrektur an und zeigt, wie man bei der Auswertung solcher Röntgenbilder zu verfahren hat, um richtige Ergebnisse zu erzielen. *Behnken.*

R. Beutner und Takeo Kanda. Das Problem des bioelektrischen Modells. ZS. f. phys. Chem. (A) **139**, 107—116, 1928 (Haberband). Biologische (pflanzliche) Objekte in eine Salzlösung getaucht, zeigen gegen diese eine Potentialdifferenz, die von der Konzentration der ableitenden Salzlösung abhängt. Diese Erscheinung läßt sich in ähnlicher Größenordnung nur mit wenigen bestimmten Substanzen modellmäßig nachahmen, z. B. mit Salicylaldehyd, Lösungen von Fettsäuren in Kresol und ähnlichen. Benutzt man diese Substanzen als Mittelleiter zwischen einer KCl- und einer Propylamin-HCl-Lösung, so erhält man meist eine EMK in der Richtung, daß Propylamin auf der Seite des negativen Pols ist, während man bei biologischen Objekten die umgekehrte Richtung der EMK beobachtet. Benutzt man aber Kollodion als Mittelleiter, so zeigt dieses nicht nur die gleiche maximale Konzentrationsvariabilität wie biologische Objekte, sondern auch die gleiche Richtung der EMK.

Behnken

6. Optik aller Wellenlängen.

J. Stark. Zur physikalischen Kritik von Schrödingers Theorie der Lichtemission. I. Intensitätsverhältnis im Effekt des elektrischen Feldes auf Spektrallinien. Ann. d. Phys. (5) **1**, 1009—1024, 1929, Nr. 83. Es werden eingehend die Fehlerquellen besprochen, welche bei der Untersuchung des Effektes des elektrischen Feldes auf Spektrallinien nach der Kathodenschichtmethode auftreten können. Unter Berücksichtigung dieser Fehlerquellen werden neue Beobachtungen nach dieser Methode an der roten Wasserstofflinie angestellt; es ergibt sich für eine Feldstärke von 35 000 bis 150 000 Volt/cm die pa -Komponente 4 erheblich intensiver als die pa -Komponente 3. Die bis jetzt vorliegenden zuverlässigen Beobachtungen lassen folgende Feststellung machen: Die Intensitätsverhältnisse der starken äußeren Komponenten von H_α , H_β und H_γ im Effekt des elektrischen Feldes auf diese Linien sind nicht Konstanten, welche für das Atom charakteristisch sind, sondern sie ändern sich in weiten Grenzen mit den Versuchsbedingungen. Es ist nicht richtig, daß hinsichtlich des Intensitätsverhältnisses im Effekt des elektrischen Feldes auf Spektrallinien Schrödingers Theorie die Erfahrung richtig wiedergibt; vielmehr weichen die zuverlässig beobachteten Werte dieser Intensitätsverhältnisse in weiten Grenzen von den von Schrödinger berechneten Werten ab. In einem Zusatz wird eine Veröffentlichung von Foster und Chalk über den gleichen Gegenstand besprochen.

Stark.

J. Stark. Zur physikalischen Kritik von Schrödingers Theorie der Lichtemission. II. Betrag und Frequenz optischer Energie. Ann. d. Phys. (5) **1**, 1025—1034, 1929, Nr. 8. Es wird zunächst gezeigt, daß gemäß mehreren gut untersuchten Erfahrungen ein fester Zusammenhang zwischen dem elementaren Betrag und der Frequenz optischer Energie besteht, daß nämlich der Betrag, mit welchem optische Energie in dem elementaren Vorgang der Emission oder Absorption in Reaktion tritt, gleich dem Produkt aus der Planckschen Konstante und der Frequenz der optischen Energie ist. Dann wird gezeigt, daß gemäß der Theorie Schrödingers in Widerspruch zu diesem experimentell festgestellten Zusammenhang eine bis zu beliebig kleinen Werten gehende Zersplitterung der optischen Energie möglich sein soll, so im Falle des raschen Übertrittes des Emissionsträgers aus einem starken in ein schwaches elektrisches Feld und im

Fälle der Emission eines bewegten Trägers (Dopplereffekt). Nebenbei werden frühere Einwände Sommerfelds in der Frage der theoretischen Zersplitterung der optischen Energie infolge des Dopplereffektes physikalisch beleuchtet. *Stark.*

J. Stark. Zur physikalischen Kritik von Schrödingers Theorie der Lichtemission. III. Grundsätzliche Schwierigkeiten. Ann. d. Phys. (5) 1, 1035—1040, 1929, Nr. 8. Nach Schrödingers Theorie ist die Masse und die Ladung des Elektrons eines H-Atoms über ein Raumgebiet, dessen Durchmesser größer als $5 \cdot 10^{-9}$ cm ist, kontinuierlich zu verschmieren und unter Umständen gleichzeitig auf mehrere Eigenschwingungen von verschiedenen Frequenzen zu verteilen. Gegenüber dieser Verschmierungshypothese wird auf die Erfahrung über die individuelle Natur des Elektrons und über das Volumen der Ladung des Kathodenstrahlelektrons hingewiesen und darauf aufmerksam gemacht, daß Schrödingers Theorie in dem Ansatz für die potentielle Energie die Ladung des Elektrons selbst wieder als punktförmig mit einem bestimmten Abstand vom Atomkern einführt. Weiter werden Bedenken dagegen geäußert, daß Schrödinger die Intensität der Ausstrahlung aus der Schwingungsgleichung für den stationären ungedämpft schwingenden Zustand berechnet. So erhält er in kaum zulässiger Weise das Ergebnis, daß die Emissionsfrequenz bei der Interferenz zweier Eigenschwingungen zeitlich konstant ist, obwohl sich während der Ausstrahlung die Amplitude der Eigenschwingungen und somit nach einer früheren Auffassung von ihm der für die Emissionsfrequenz maßgebende momentane Zustand des Atoms ändert. *Stark.*

Bernhard von Ludwig. Zur Theorie der optischen Abbildung. ZS. f. math. u. naturw. Unterr. 60, 57—70, 1929, Nr. 2. Nennt man den Mittelpunkt einer brechenden Kugelfläche O , den Scheitel S , zwei konjugierte Punkte der Achse P und P' , so ergibt das Brechungsgesetz sofort die Konstanz des Doppelverhältnisses $(PS'OS)$, aus dem auch die Lage und die Eigenschaften der Brennpunkte abzuleiten sind, weil für sie gelten muß $(F_1 \infty OS) = (\infty F_2 OS) = m$. Die nach der allgemeinen Theorie gebildeten Substitutionsdeterminanten haben die Form

$$\begin{vmatrix} a_1 & 0 & 0 & a_2 \\ 0 & a & 0 & 0 \\ 0 & 0 & a & 0 \\ a_3 & 0 & 0 & a_4 \end{vmatrix}$$

aus deren charakteristischer Gleichung sich die Doppelpunkte finden lassen. Zum Schlusse wird gezeigt, in welcher Weise man zu den Abbeschen Gleichungen gelangt. *H. R. Schulz.*

A. Biot. Sur le grossissement d'une loupe. Ann. de Bruxelles (B) 49, 5—7, 1929, Nr. 1. Die übliche, nur die Brennweite und die normale Sehweite berücksichtigende Formel für die Lupenvergrößerung kann nicht in allen Fällen richtige Werte ergeben. Trotzdem genügt sie, um die Wirkung einer Lupe zu ermitteln. Es wird empfohlen, die relative Vergrößerung anzugeben, wobei als Vergleichslupe eine solche von beliebiger Brennweite, z. B. 1 m, gewählt werden kann. *H. R. Schulz.*

Ernst Lau. Methoden zur Steigerung der Leistungsfähigkeit von Interferenzspektroskopen. ZS. f. Instrkde. 49, 57—63, 1929, Nr. 2. Mitteilung aus der Reichsanstalt. Verf. steigert die Leistungsfähigkeit einer Lummer-Gehrcke-Platte durch einseitige Versilberung, was ihr Reflexionsvermögen erhöht und damit die Intensität der Streifen steigert. Diese Verbesserung des Reflexionsvermögens

ist besonders bei langen Platten von Vorteil. Verf. fand, daß kreisrunde Lummer-Gehrcke-Platten stets stärkere Spannungen zeigen als Streifenplatten. Die Spannungen lassen sich durch geeignete Gegenverspannung kompensieren. Um den Intensitätsabfall der aus einer Platte austretenden Strahlen auszugleichen, ordnet Verf. hinter der Platte eine keilförmig ausgeschnittene Blende an, die die ersten Strahlen stark, die letzten gar nicht schwächt. Intensitätsausgleich erhält Verf. auch durch Aufeinanderlegen zweier Lummer-Gehrcke-Platten, oder durch Auflage einer keilförmigen Platte auf eine Lummer-Gehrcke-Platte. Das Licht wird dann zwischen beiden Platten vielfach hin und her reflektiert. Das Auflösungsvermögen des Fabry-Perotschen Interferenzspektroskops wird verbessert durch Herstellung einwandfreier Versilberungen durch Kathodenzerstäubung. Dabei vermeidet Verf. die Einlagerung von Kohlenstoff in den Silberspiegel, indem während der Zerstäubung dauernd mit Wasserstoff gespült wird. Für Feinstrukturuntersuchungen und relative Messungen benutzt Verf. an Stelle der Fabry-Perotschen Luftplatte eine zweiseitig versilberte Planparallelplatte aus Glas. Die Glasplatte liefert bei gleicher Dicke einen größeren Ringabstand als die Luftplatte bei gleichen Intensitäten. Um den Strahlengang besser korrigieren zu können, läßt Verf. das Licht unter einem wenig von 90° abweichenden Winkel auf die Fabry-Perot-Platten fallen. Auch hier verwendet Verf. zum Intensitätsausgleich eine Keilblende.

Wägler.

Fr. Hoffmann. Über die Hartmannsche Beziehung zur Eichung von Spektralapparaten. Phys. ZS. 30, 238–239, 1929, Nr. 8. Verf. vergleicht die Genauigkeit der Hartmannschen Dispersionsformel mit einer von Russell und Shenstone angegebenen Formel: $\nu = \nu_0 + ap + bp^2$ (ν Frequenz, p Teilstrichabstand, ν_0 , a , b Konstanten) und findet, daß die Abweichungen vom wahren Gang der Dispersion eines von ihm selbst untersuchten Prismas bei den nach der Formel von Russell und Shenstone errechneten Werten das Zehnfache der Abweichungen der nach Hartmann errechneten Werte betragen können, wenn man die Kurven in drei Punkten zusammenlegt und dadurch die drei Konstanten der Formeln bestimmt.

Wägler.

Arthur C. Hardy. A recording photoelectric color analyser. Journ. Opt. Soc. Amer. 18, 96–117, 1929, Nr. 2. Um die der Kolorimetrie an Genauigkeit und Präzision der Aussage weit überlegene spektralphotometrische Analyse einer Farbe in kurzer Zeit und mit hinreichender Exaktheit auch im Violett durchführen zu können, wird ein selbstregistrierendes Instrument gebaut. Die Probe und ein Vergleichsweiß werden links und rechts von einer Lichtquelle angebracht und von dieser beleuchtet. Das von den beiden Flächen zurückgeworfene Licht wird abwechselnd auf den Spalt eines Spektroskops geworfen; vom entstehenden Spektrum wird ein Wellenlängengebiet ausgeblendet und mit diesem eine empfindliche photographische Zelle bestrahlt, auf welche also eine Lichtintensität wechselnder Stärke auffällt, wenn die von Probe und Vergleichsweiß zurückgeworfenen Lichter dieses Wellenlängengebietes verschieden stark remittieren. Dieser in der Zelle pulsierende Strom wird verstärkt und betreibt einen Motor, der je nachdem, ob das von der Probe kommende Licht stärker ist als das vom Vergleichsweiß kommende, vor- oder zurückläuft; sind beide Intensitäten gleich, bleibt der Motor stehen. Dieser Motor betätigt nun ein Diaphragma, welches die Beleuchtungsstärke des Vergleichsweiß reguliert und automatisch auf Gleichheit einstellt. Auf einer rotierenden Trommel wird die Stellung des Diaphragmas aufgeschrieben, während parallel mit der Rotation der Trommel die auf die Zelle fallende Wellen-

länge geändert wird. Das Instrument kann in genau 30 Sekunden ein komplettes Reflexionsspektrum aufnehmen mit einer Genauigkeit, die für alle kolorimetrischen Zwecke völlig hinreicht.

K. W. F. Kohlrausch.

F. A. O. Krüger. Über Farbenmessung. Die Farbenmessung nach Ostwald mittels des Pulfrichschen Stufenphotometers in Verbindung mit dem Zusatzgerät nach Krüger. ZS. d. Ver. d. Ing. **73**, 465—468, 1929, Nr. 14. Durch apparative Zusätze wird das Pulfrichsche Stufenphotometer für die Farbenmessung nach W. Ostwald adaptiert; diese Zusätze sind: Sieben Farbenfilter mit bekanntem Schwerpunkt zur (angenäherten) Bestimmung der Remissionskurven des Prüflings; aus der Remissionskurve werden Weiß- und Schwarzgehalt bestimmt. Der Farbton wird festgestellt durch additive Mischung mit Hilfe eines 48stufigen, nach dem Grundsatz „der inneren Symmetrie“ hergestellten Farbkreises, der den zweiten Apparatzusatz darstellt. Dazu kommen dann noch einige Hilfsbestandteile. Das Verfahren wird an einigen Beispielen erläutert.

K. W. F. Kohlrausch.

G. Szivessy. Bemerkung über die Justierung und den Gebrauch des Braceschen Halbschattenkompensators. ZS. f. Phys. **54**, 594—596, 1929, Nr. 7/8. Es wird das vom Verf. früher gegebene Kriterium für die richtige Justierung des Braceschen Halbschattenkompensators vereinfacht; außerdem wird die früher gemachte Angabe über die Berechnung des Schlüßergebnisses aus den Einzelbeobachtungen berichtet.

Szivessy.

Hans W. Albu und H. Zocher. Eine überraschende Erscheinung an geblätternen Glimmerkristallen. Naturwissensch. **17**, 299—301, 1929, Nr. 18/19. Durchsichtige Lamellen, die in größerer Anzahl aufeinandergelegt sind, reflektieren bei genügender Anzahl das Licht metallisch, wie dies beim aufgeblätternen Glimmer, dem Katzensilber oder Katzensgold, deutlich in Erscheinung tritt. Ist der Strahlengang schräg zu den Lamellen, so wird ein Teil des Lichtes durchgelassen und deren Eigenfarbe macht sich bemerkbar. Man kann daher Glimmer als Dunkelfeldfilter bei mikroskopischen Beobachtungen benutzen.

Kauffmann.

W. Herz. Die Temperaturabhängigkeit von Dichte und Brechungsquotient. ZS. f. anorg. Chem. **180**, 159—160, 1929, Nr. 2. An einer Anzahl von organischen Verbindungen und einfachen anorganischen Stoffen wird gezeigt, daß die prozentualen Temperaturabhängigkeiten der Dichten größer als die der Brechungsquotienten sind. In den meisten Fällen ist ihr Verhältnis von einem in der Nähe von 3 liegenden Durchschnittswert nicht weit entfernt.

Kauffmann.

Samuel K. Allison. The reflection of x-rays by crystals as a problem in the reflection of radiation by parallel planes. Phys. Rev. (2) **29**, 375—379, 1927, Nr. 3. Frühere Berechnungen von Lamson (Phys. Rev. **17**, 624, 1921) und Gronwall (Phys. Rev. **27**, 277, 1926) über die von parallelen, äquidistanten Ebenen reflektierte und durchgelassene Strahlung sind physikalisch insofern inkorrekt, als statt der Amplituden die Intensitäten der einzelnen Ebenen summiert wurden. Verf. hat die Rechnung von neuem nach einer von Darwin angegebenen mathematischen Methode durchgeführt; das Resultat ist identisch mit dem von Lamson und Gronwall erhaltenen.

Kulenkampff.

J. Hargreaves. The Dispersion Electrons of Lithium. Proc. Cambridge Phil. Soc. **25**, 75—96, 1929, Nr. 1. [S. 1506.]

Korfsanty.

G. E. M. Jauncey and W. D. Claus. The intensity of reflected x-rays and the distribution of electrons in crystals. *Phys. Rev.* (2) **31**, 717–727 1928, Nr. 5. [S. 1548.] *Kulenkampf*

R. A. Weitzel and George Needham. Some photographs of optical images after Abbe. *Phys. Rev.* (2) **31**, 1108, 1928, Nr. 6. (Kurzer Sitzungsbericht.) Bei einem Demonstrationsmikroskop nach Pulfrich-Abbe konnten eine Reihe interessanter Beugungsphänomene photographisch festgehalten werden. Als Objekte dienten einfache und Kreuzgitter. *H. R. Schulze*

Karl K. Darrow. Contemporary Advances in Physics. XVII. The Scattering of Light with Change of Frequency. *Bell Syst. Techn. Journ.* **8**, 64–93, 1929, Nr. 1. Es wird ein Bericht gegeben über jene Erscheinungen, die mit einer Wellenlängenänderung des gestreuten Lichtes verbunden sind, ein Bericht also, der sich auf den Ramaneffekt in festen und flüssigen Körpern, auch den Comptoneffekt (Energieübertragung auf freie Elektronen) und auf den Clark-Duane-Effekt, worunter der Verf. eine Energieübertragung an gebundene Elektronen versteht und womit er die seinerzeit von Clark-Duane durchgeführten und so vielseitig angefochtenen Ergebnisse erklären will. Die Abhandlung wird eingeleitet durch eine Darlegung der verschiedenen theoretischen Standpunkte (klassische Wellentheorie, extreme Lichtquantentheorie und ein Kompromiß zwischen beiden) und ihr Verhältnis zueinander und zu den experimentellen Ergebnissen. Ferner wird eingehend das Verhältnis von Fluoreszenz und Raman-Effekt besprochen; die dabei geäußerte Auffassung über die fast grundsätzliche Nichtunterscheidbarkeit beider Phänomene kann der Referent nicht teilen. Hierauf wird auf die oben aufgezählten Effekte im einzelnen übergegangen.

K. W. F. Kohlrausch

A. Petrikaln und J. Hochberg. Über den Ramaneffekt. *ZS. f. phys. Chem.* (B) **3**, 217–228, 1929, Nr. 3. Dazu eine Berichtigung: ebenda S. 405, Nr. 4/5. Es wurden die Ramanspektren aufgenommen von Brombenzol, Pyridin, Naphthalin, Nitromethan, Acetonitril, Hexan, Cyclohexan, Diphenylmethan, Triphenylmethan, Schwefelkohlenstoff, Natriumazid. Als Lichtquelle wird eine Uviolampe verwendet. Die für die einzelnen Substanzen angegebenen Tabellen enthalten durchwegs Zuordnungsfehler, die in einer zweiten Notiz berichtigt werden. In CS_2 ergeben sich nur zwei Linien. Es wird darauf verwiesen, daß die Ramanspektren die Möglichkeit geben, bei irgendwelchen Substitutionen Stabilitätsunterschiede der Bindungen zu erkennen, da einer Erhöhung der Frequenz eine Vergrößerung der Bindungskraft entspricht, wenn sich sonst nichts geändert hat.

K. W. F. Kohlrausch

A. Petrikaln. Über die Bedeutung der Ramanspektren für die Struktur- und Bindungsfragen der organischen Stoffe. *ZS. f. phys. Chem.* (B) **3**, 360–366, 1929, Nr. 4/5. Aus der Zusammenfassung des Autors: An einem experimentellen Material von 24 organischen Verbindungen ist gezeigt worden, wie man die Wasserstoffbindung an ein Kohlenstoffatom und die dreifache Stickstoffbindung in der Nitrilgruppe aus den Ramanspektren erkennen kann. Dabei ist leicht zu unterscheiden, ob das Wasserstoffatom an ein Kohlenstoffatom mit einer Doppelbindung oder mit nur einfacher Bindung gebunden ist. Im Falle einer Doppelbindung ist die Bindungsstärke des Wasserstoffatoms größer als ohne eine solche. Es wird vermutet, daß bei einer dreifachen Kohlenstoffbindung ein Wasserstoffatom noch stärker gefesselt werden wird. Mit Hilfe der Theorie des linearen Oszillators werden die Bindungsstärken und maximalen Amplituden bei einquantiger Anregung des Wasserstoff- und Stickstoffatoms (dreifache Bindung)

berechnet. Es wird eine Überschlagsrechnung angeführt, ob man die von beiden Chlorisotopen stammenden Dublett-Ramanlinien als Erkennungsmaterial der Chlorlinien anwenden kann.

K. W. F. Kohlrausch.

Roseoe G. Dickinson and Robert T. Dillon. Raman spectra of solutions of some ionized substances. Proc. Nat. Acad. Amer. 15, 334–337, 1929, Nr. 4. Die Verff. messen das Ramanspektrum für eine Anzahl anorganischer Lösungen und stellen ihre Ergebnisse in einer Tabelle zusammen, die im folgenden wiedergegeben wird. (Die Intensitätsangaben sehr stark, stark, mittel, schwach sind abgekürzt durch s. st., st., m., schw.; die beiden ersten Zahlenreihen stammen aus den Versuchen von Wood bzw. Landsberg und Mandelstam.)

Substanz	Konzentration	ν' in cm^{-1}		
CaCO_3	Calcit	1087 (s. st.)	730 (schw.)	280 (st.)
CaCO_3	Calcit	1095 (s. st.)		291 (st.)
K_2CO_3	52 %	1063		
KHCO_3	26	1035		
NaNO_3	47	1050 (s. st.)	717 (schw.)	
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	41	1052 (st.)	723 (schw.)	
NH_4NO_3	52	1050 (st.)	723 (schw.)	
K_2SO_4	52	988		
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	43	987 (st.)	624 (m.)	458 (m.)
NaClO_3	51	932 (st.)	611 (schw.)	479 (m.)
HClO_4	60	935 (st.)	634 (m.)	470 (m.)
NaBrO_3	26	810 (st.)		367 (m.)
HJO_3	45	800 (st.)		329 (m.)

K. W. F. Kohlrausch.

Hisamitu Nisi. Raman Effect in Crystals. Proc. Imp. Acad. Tokyo 5, 127–129, 1929, Nr. 3. Mit Hilgers Quarzspektrograph (Spaltweite 0,05 mm), Quecksilberlampe, 200 Stunden Exposition werden Ramanspektren von Flußspat, Quarz (Brasil), Topas, Calcit aufgenommen. Im Flußspat werden entgegen dem Befund von Landsberg-Mandelstam keine Linien gefunden. Die Messungen an Quarz stimmen mit denen anderer Autoren überein, doch werden hier etwas mehr Linien angegeben. Topas gibt zwei Linien, eine mit $\nu' = 911 \text{ cm}^{-1}$, eine zweite bei $\nu' = 260 \text{ cm}^{-1}$; die Beobachtungen an Calcit sind wieder in Übereinstimmung mit den Ergebnissen anderer Beobachter, abgesehen von einer bei $\nu' = 1436$ neu gefundenen Linie. Als erregende Linien werden Hg-Linien von $\lambda = 2653,7$ bis $4358,3$ benutzt.

K. W. F. Kohlrausch.

A. Dadiou und K. W. F. Kohlrausch. Studien zum Ramaneffekt. II. Das Ramanspektrum organischer Substanzen (Benzolderivate). Wiener Anz. 1929, S. 134–135, Nr. 14. Es werden außer einer Neumessung an Benzol die Ramanspektren der folgenden Mono- und Biderivate des Benzols mitgeteilt: Monochlor-, Monobrom-, Monojodbenzol, Phenol, Anisol, Benzaldehyd, Acetophenon, Anilin, Nitrobenzol; ferner o- und p-Dichlorbenzol, o-, p- und m-Xylol sowie ein Isomerenmisch des Xylols. Zur Vervollständigung der Ketonreihe (Aceton, Acetophenon) wird außerdem Methyläthylketon ausgemessen. Endlich wird als Beispiel für die Möglichkeit, das Ramanspektrum einer festen Substanz in Lösung zu bestimmen, Naphthalin in Tetrachlorkohlenstoff gelöst und so das Ramanspektrum von Naphthalin aufgenommen. Die vorläufige Analyse der Er-

gebnisse zeigt: Das Ramanspektrum des Benzols setzt sich aus „beständigen“ und nichtbeständigen Linien zusammen, von denen die ersteren fast unverändert in allen Monoderivaten wieder vorkommen, während die letzteren teils verschwinden, teils verschoben werden. Unter ihnen ist am bemerkenswertesten die Ramanfrequenz bei 2940 cm^{-1} , die sonst nur auftritt, wenn das Molekül eine aliphatische C—H-Bindung aufweist. Aus dem Umstand, daß diese Linie in Benzol vorhanden ist und in allen Monoderivaten verschwindet, wenn der Substituent selbst keine aliphatische C—H-Bindung besitzt, müßte geschlossen werden, daß eines der sechs Benzolatomte leichter gebunden ist als die anderen, denen üblicherweise die Frequenz 3060 zugeschrieben wird. Alle Substanzen mit C=O-Doppelbindung geben eine Frequenz bei 1700 cm^{-1} ; der NO_2 -Gruppe scheint eine Frequenz bei 1340 cm^{-1} zuzuordnen zu sein. Eine eingehendere Diskussion der bisherigen Ergebnisse wird angekündigt.

K. W. F. Kohlrausch

F. Rasetti. Selection Rules in the Raman Effect. *Nature* **123**, 757—758, 1929, Nr. 3107. Es wird folgendes theoretisches Schema gegeben: Damit eine Ramanlinie entsprechend dem Übergang $i \rightarrow k$ auftreten kann, müssen beide Zustände i sowohl als k Kombinationen mit mindestens einem 3-Zustand l haben; die Ramanstreuung wird besonders stark, wenn die einfallende Energie $h\nu$ naheliegt an $E_l - E_i$ liegt; ist $h\nu = E_l - E_i$, dann erhält man Fluoreszenz. Neue Experimente bestätigen dieses Schema; da die Intensität der Streuung stark mit der Frequenz des einfallenden Lichtes zunimmt, wurde mit den ultravioletten Linien des Hg-Spektrums als Erreger gearbeitet (bis herab zu $\lambda = 2536$). Mit 60 Stunden Exposition erhält man für O_2 und N_2 links und rechts von 2536 eine Anzahl von äquidistanten, offenbar Rotationszuständen zuzuschreibenden Linien, von denen vier bis fünf gut ausgemessen werden konnten. Nach einer Auswahlregel wird für die aus Änderung von Rotationszuständen stammenden Ramanlinien die Frequenz in Wellenzahlen berechnet zu: $\Delta\nu = (4m + 6)h/8\pi^2 cJ_0$, worin m die Laufzahl und J_0 das Trägheitsmoment bedeuten. Diese Formel bewährt sich insbesondere an den Beobachtungen für N_2 ; aus dem Linienintervall von $16,0 \pm 0,1\text{ cm}^{-1}$ und aus der Annahme, daß m nur die Werte $0, 2, 4 \dots$ annehmen kann, ergibt sich $J_0 = 13,8 \cdot 10^{-40}\text{ g} \cdot \text{cm}^2$. Es wird dann auch der überraschende Befund erklärt, daß die zu Schwingungsübergängen gehörigen Linien fast scharf sind, also keine Rotationsstruktur zeigen. N_2 gibt eine Linie bei 2331 , O_2 eine bei 1554 cm^{-1} , H_2 zwei Linien, eine bei 583 und eine bei 4159 cm^{-1} ; endlich wird ausgeführt, daß die seinerzeit an CO_2 beobachtete Linie bei $\nu = 1284\text{ cm}^{-1}$ in Übereinstimmung steht mit einer nach dem „gestreckten“ CO_2 -Modell Eucken's zu fordernden „inaktiven“ Frequenz bei 1274 cm^{-1} .

K. W. F. Kohlrausch

B. Rossi. L'effetto Raman e l'assorbimento negativo. *Lincei Rend.* (6) **9**, 319—324, 1929, Nr. 4. Man hat häufig den Raman-Effekt als experimentelle Bestätigung für Einsteins Annahme einer negativen Einstrahlung angesehen; der Annahme, die zur Ableitung des Planckschen Strahlungsgesetzes aus dem Bohrschen Atommodell notwendig ist. Der Verf. empfindet eine Schwierigkeit darin, daß bei Bestrahlung von Atomen mit einer ihrer Emissionsfrequenzen ein Raman-Effekt zweiter Art (also eine antistokesche Fluoreszenz) die doppelte Frequenz für die Streulinie ergeben müßte. Er will daher das Ramanphänomen genau studieren, um festzustellen, welcher Unterschied zwischen ihm und der negativen Einstrahlung besteht. Er findet, daß der Raman-Effekt erster Art identisch wird mit der Absorption, wenn die erregende Frequenz sich der Emissionsfrequenz nähert, soweit Atome im unteren Zustand in Aktion treten; ferner, daß der Raman-Effekt zweiter Art identisch wird mit der Gesamtausstrahlung, also de

Summe aus spontaner und induzierter Ausstrahlung, soweit Atome im oberen Zustand betrachtet werden und die erregende Frequenz sich dem Werte Null nähert. Wenn er die Anzahl der im ersten Falle absorbierten und im zweiten Falle emittierten Lichtquanten für die genannten Grenzfälle berechnet, so findet er genau die Einsteinschen Formeln wieder. Ein Ramaneffekt zweiter Art, der durch Einstrahlung einer Emissionsfrequenz entsteht und daher das Doppelte dieser Frequenz ergibt, hat in der Tat nichts zu tun mit der negativen Einstrahlung.

Kellner.

Pauchanon Das. Raman Effect and Fluorescence. *Nature* **123**, 607, 1929, Nr. 3103. Parallel zur Energieaufnahme im normalen Ramaneffekt muß eine ultrarote Emission auftreten, die nichts anderes ist als Fluoreszenz. Der Intensitätsunterschied zwischen der normalen, sichtbaren Fluoreszenz und den Ramanlinien erklärt sich daraus, daß die Übergangswahrscheinlichkeit, die als Faktor in die Intensitätsformel eingeht, desto größer wird, je näher das ν des erregenden Lichtes gleich dem des Fluoreszenzlichtes wird.

Brodersen.

K. S. Krishnan. The Raman Effect in X-ray Scattering. *Nature* **122**, 961—962, 1928, Nr. 3086. Verf. macht darauf aufmerksam, daß die Versuche von Davis und Mitchell (*Phys. Rev.* **32**, 331, 1928), die eine Feinstruktur der unverschobenen Linie bei Streuung von $\text{MoK}\alpha$ an Graphit zeigten, als Raman-effekt gedeutet werden können.

Kulenkampff.

Heinrich Kurtz. Die Absorption der Kohlenstoff-K-Strahlung in C, N und O. *Ann. d. Phys.* (4) **85**, 529—551, 1928, Nr. 5. Die Bestimmung des Absorptionskoeffizienten dieser langwelligen Strahlung wurde in der Weise ausgeführt, daß die Strahlung in eine mit dem zu untersuchenden Gas gefüllte Ionisierungskammer eintrat und die Ionisation in Abhängigkeit vom Gasdruck gemessen wurde. Aus dem nicht linearen Anstieg kann dann rechnerisch der Absorptionskoeffizient ermittelt werden. Das Rechenverfahren, die Versuchsanordnung und die Ausführung der Messungen werden ausführlich besprochen. Aus Messungen an den Gasen: Luft, Sauerstoff, Stickstoff, Kohlendioxyd, Kohlenmonoxyd und Äthan werden die atomaren Absorptionskoeffizienten für O, N und C berechnet. Die Abhängigkeit von der Ordnungszahl läßt sich durch die Formel $a_{\text{At}} = \text{const } Z^{4,4 \pm 0,4}$ darstellen, worin die Konstante den Wert $(1,7 \pm 0,2) \cdot 10^{-23}$ hat.

Kulenkampff.

Jean Thibaud. Beugung der Röntgenstrahlen durch Liniengitter. Spektrographie des Zwischengebietes. *Phys. ZS.* **29**, 241—261, 1928, Nr. 9.

Jean Thibaud. Diffraction des rayons Röntgen par les réseaux lignés. Jonction spectrographique des rayons X et ultraviolets. *Ann. de Bruxelles (B)* **48**, Mém. 145—168, 1928, Nr. 4. Ein zusammenfassender Bericht über die Untersuchungen des Verf., in dem ausführlich die bisherigen Ergebnisse der Gitterspektroskopie im Röntgengebiet behandelt werden. Nach einer kurzen Einleitung über die besonderen Eigenschaften des Plangitters bei tangentialem Strahleinfall wird im ersten Teile über Apparate und Messungen in der K-Serie von Cu und Fe berichtet. Die Meßgenauigkeit konnte hier bis auf etwa 1 % gebracht werden; innerhalb dieser Genauigkeit besteht Übereinstimmung mit den Wellenlängenmessungen am Kristallgitter. Der größere zweite und dritte Teil behandeln sodann Untersuchungen mit Vakuumspektrographen, und zwar einerseits im Millikan-Ultraviolett mit Vakuumfunken als Lichtquelle, andererseits die Ausdehnung des langwelligen Röntgengebietes in das „Zwischengebiet“. Hier konnten unter-

sucht werden die *K*-Serie von O, N, C und B, die *L*-Serie von Fe, die *M*-Serie von Mo sowie die *N*-Serie von Ta, W, Pt und Au. Bei Verwendung von Antikathoden mit hohem Atomgewicht trat auch das kontinuierliche Spektrum in diesem Gebiet hervor, so daß die *K*-Absorptionsgrenzen von O, N und C erstmalig photographisch gemessen werden konnten. Die zahlenmäßigen Ergebnisse sind zum großen Teil schon früher in einzelnen kurzen Veröffentlichungen mitgeteilt worden; der vorliegende Bericht bringt dazu eine große Zahl schöner Reproduktionen von Spektren sowie Ansichten und Zeichnungen der verwendeten Spektrographen. — Es folgen Betrachtungen über den Brechungsexponenten der weichen Röntgenstrahlen, wiewohl er sich ergibt aus einem Vergleich der alten mit Kristallgitter erhaltenen Wellenlängenwerte mit den neuen am Strichgitter gefundenen. — Zum Schluß wird kurz erwähnt, daß Interferenzversuche mit Elektronenstrahlen (40 bis 60 Volt) am Strichgitter erfolglos geblieben sind. — Der französische Bericht ist etwas kürzer als die deutsche Übersetzung, im wesentlichen aber mit ihr identisch. *Kulenkampff*.

Jean Thibaud. a) Spectrographie à réseau ligné dans le vide pour les rayons X mous. b) Spectres d'émission et d'absorption dans le domaine intermédiaire (séries *K*, *L*, *M*, *N*). Journ. de phys. et le Radium (6) 9, 38 S. — 40 S, 1928, Nr. 3. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 258.]

Jean Thibaud. Diffraction des rayons X par les réseaux lignés. Spectrographie du domaine intermédiaire. Journ. de phys. et le Radium (6) 9, 10 S. — 12 S, 1928, Nr. 1. [Bull. Soc. Franç. de Phys. Nr. 255.] Die beiden kurzen Veröffentlichungen bringen inhaltlich nichts wesentlich Neues gegenüber den vorstehend referierten ausführlichen Berichten. *Kulenkampff*.

Jean Thibaud et André Soltan. Recherches spectrographiques dans le domaine intermédiaire. Journ. de phys. et le Radium (6) 8, 484—494, 1927, Nr. 12. Die Arbeit berichtet über einige Einzelheiten der mit dem Thibaudschen Vakuumspektrographen und Plangitter ausgeführten Untersuchungen der *K*-Serie von N und B, der *N*-Serie von Ta, W und Pt, sowie der *O*-Serie von Th (vgl. die vorstehend referierten zusammenfassenden Berichte). *Kulenkampff*.

R. J. Havighurst. The scattering of x-rays and electron distribution in the atoms of crystals. Phys. Rev. (2) 31, 16—26, 1928, Nr. 1. Verf. macht darauf aufmerksam, daß die inkohärente Comptonstreuung von Einfluß sein kann auf die Berechnung des Strukturfaktors *F*, soweit sie ausgeht von Messungen der an Kristallen reflektierten Intensität. Es wird eine ausführliche kritische Betrachtung der bisherigen Methoden zur Bestimmung des Strukturfaktors und der Elektronenverteilung im Atom gegeben, aus der im wesentlichen die folgenden Schlußfolgerungen gezogen werden: Die Elektronenverteilung, die sich aus der Fourieranalyse der experimentell bestimmten *F*-Kurven für verschiedene Atome oder Ionen ergibt, ist in vernünftiger Übereinstimmung mit sonstiger Kenntnis oder Annahmen darüber. Dies ist nicht mehr der Fall, wenn Korrekturen für einen etwaigen Einfluß der Comptonstreuung hinzugenommen werden; dieser Einfluß auf die Intensität der regulären Reflexion ist also offenbar zu vernachlässigen. *Kulenkampff*.

G. E. M. Jauncey and W. D. Claus. The intensity of reflected x-rays and the distribution of electrons in crystals. Phys. Rev. (2) 31, 717—727, 1928, Nr. 5. Ausführliche kritische Betrachtungen zu der vorstehend referierten Arbeit von Havighurst. Die Verf. zeigen im Gegensatz zu Havighurst, daß sich ein Modell für das Cl-Ion angeben läßt (es wird ausdrücklich betont, daß es

ch immer um Bohrsche Modelle und nicht um wellenmechanische Vorstellungen handelt), welches gerade nur unter Berücksichtigung der Comptonstreuung Werte für den Strukturfaktor ergibt, die mit den experimentellen Werten übereinstimmen. Sie gelangen zu der Schlußfolgerung, daß sich ein vernünftiges Bohrsches Modell nicht angeben läßt, welches ohne diese Korrektur richtige F -Werte liefert. Den experimentellen F -Kurven ist zu entnehmen, daß entweder der Comptoneffekt zu berücksichtigen oder der Typ eines Bohrschen Modells aufzugeben ist.

Kulenkampff.

J. G. Barkla and M. M. Sen Gupta. Note on Superposed X-Radiations. Phil. Mag. (7) 7, 737—742, 1929, Nr. 44. Heterogene Strahlung aus einer Coolidge-Röhre trifft auf zwei Paraffinplatten in ähnlicher Stellung; die von der einen Platte unter 90° gestreute Strahlung 1 wird von einem von der anderen Platte ausgehenden Streustrahlenbündel 2 unter einem mittleren Winkel von 45° gekreuzt, und zwar in einen Aluminiumfilter, das von 1 durchsetzt wird. Es zeigt sich dann die Aluminiumschichtdicke, bei der das J -Phänomen im Bündel 1 auftritt, abhängig davon, ob das Bündel 2 das Bündel 1 in der Al-Schicht kreuzt, oder vorher abgeblendet wird, ferner von der mittleren Härte des Bündels 2. Die Verf. betrachten dieses Ergebnis als weiteren Beweis für die Ansicht, daß die Absorption nicht nur von der Strahlung abhängt, deren Absorption gemessen wird, sondern daß letztere beeinflusst wird durch die gesamte „atmosphere of radiation“, die das Absorptionsfilter durchquert.

Ortner.

J. M. Bijvoet, A. Claassen and A. Karssen. The Scattering Power of Lithium and Oxygen, Determined from the Diffraction-Intensities of Powdered Lithiumoxide. Proc. Amsterdam 29, 1286—1292, 1926, Nr. 10. Durch photographische Intensitätsmessungen wurde an Li_2O -Pulver, mit $\text{CuK}\alpha$ -Strahlung, das Streuvermögen untersucht. Es ergaben sich für Li bzw. O die folgenden Werte:

$\sin \theta/2$	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
F_{Li}	2	1,95	1,9	1,8	1,7	1,5	1,3	1,1	0,9	0,7
F_{O}	10	9,3	7,6	6,0	4,9	4,2	3,7	3,2	2,9	2,6

Die hier angegebenen Werte sind einer aus den Messungen abgeleiteten zusammenfassenden Kurve entnommen. Die Werte für Li stimmen mit den Ergebnissen von Debye und Scherrer an LiF überein; die an O zeigen eine geringere Winkelabhängigkeit, als sie Claassen an Fe_3O_4 gefunden hatte. Die von Hartree für ein freies O-Ion berechneten Werte liegen zwischen diesen beiden.

Kulenkampff.

G. W. Stewart and E. W. Skinner. X-ray diffraction in liquids: A comparison of certain primary normal alcohols and their isomers. Phys. Rev. (2) 31, 1—9, 1928, Nr. 1. Eine Untersuchung von insgesamt 14 Alkoholen bzw. ihren Isomeren. Es ergab sich, daß die Anfügung einer CH_3 -Gruppe als Seitenzweig den Durchmesser des Moleküls um $0,6 \text{ \AA}$ vergrößert, die einer OH -Gruppe um $0,4 \text{ \AA}$. Werden beide am gleichen Atom der Kette angefügt, so vergrößert sich der Durchmesser nur um $0,65 \text{ \AA}$. Zwei seitliche C_2H_5 -Gruppen am gleichen Atom geben eine Vergrößerung um $1,35 \text{ \AA}$. Im Falle des Di-n-propylcarbinols treten zwei Ebenenabstände normal zur Längsrichtung der Kette hervor. Die Arbeit bringt dann weiter einige Betrachtungen über die Länge der Moleküle, sowie über die Anordnung der Moleküle in der Flüssigkeit.

Kulenkampff.

Roger M. Morrow. The diffraction of x-rays in liquid normal mono-basic fatty acids. *Phys. Rev.* (2) **31**, 10–15, 1928, Nr. 1. Die Untersuchungen an insgesamt elf einbasischen Fettsäuren mit ein bis elf C-Atomen ergab: der seitliche Abstand der Moleküle ist für mehr als drei C-Atome konstant = etwa 4,55 Å, für die kleineren Moleküle etwas geringer. Die Länge der Ketten nimmt linear mit der Anzahl der C-Atome zu.

Kulenkampff.

M. Marcel Cau. Étude de la préparation et des propriétés optiques et magnéto-optiques des couches très minces de fer. *Ann. de phys.* (10) **11**, 354–449, 1929, April. Auf Glasplättchen wurden dünne Eisenschichten erzeugt entweder aus einem elektrisch geheizten Eisendraht durch Vakuumdestillation oder aus einer Eisenkathode durch kathodische Pulverisierung in Wasserstoff. Die Schichten wurden optischen und magneto-optischen Messungen unterzogen. Die durch Destillation hergestellten Schichten wiesen Doppelbrechung und natürlichen Dichroismus auf, welche sich durch die Rotationen und Elliptizitäten von derselben Größenordnung wie die magneto-optischen Effekte zeigten und auf eine Orientierung der metallischen Teilchen zurückzuführen sind. Die durch Pulverisierung gewonnenen Schichten befolgten im wesentlichen die klassischen optischen Theorien der Metalle und besaßen dieselben Konstanten wie massives Eisen. Die durch Destillation erhaltenen Schichten wichen von den Theorien stärker ab, näherten sich mehr dem amorphen Zustand, waren viel veränderlicher und hatten geringere Absorption; sie bewegten sich zwischen zwei Extremen, von denen das eine metallisch, das andere glänzend aussah. An den Schichten war ein zirkularer magnetischer Dichroismus nachweisbar. *Kauffmann.*

G. Szivessy und C. Schweers. Über die optische Aktivität des Quarzes senkrecht zur optischen Achse. *Ann. d. Phys.* (5) **1**, 891–947, 1929, Nr. 7. Bekanntlich wird die optische Aktivität eines Kristalls durch den Gyrationstensor bestimmt, dessen Fläche im allgemeinsten Falle eine (nicht notwendig zentrische) Fläche zweiten Grades ist, die sich bei dem zur trigonal-enantiomorphen Kristallklasse gehörenden α -Quarz auf eine Rotationsfläche mit der optischen Achse als Rotationsachse reduziert; die optische Aktivität des α -Quarzes ist daher bekannt, wenn man bei dieser Rotationsfläche die Größe der Rotationsachse g_3 , sowie die Größe des Äquatordurchmessers g_1 ermittelt. g_3 wird durch das spezifische Drehungsvermögen bestimmt, und zwar gilt bei einer bestimmten Wellenlänge λ die Beziehung $g_3 = \mp n_1 a \lambda / \pi$, wobei n_1 der ordentliche Hauptbrechungsindex des α -Quarzes und a das Drehungsvermögen in Richtung der Achse ist; da n_1 und a bei α -Quarz sehr genau bekannt sind, so gilt das gleiche auch für g_3 . Dagegen ist g_1 bis jetzt nur in zwei Fällen von Voigt und Wever bestimmt worden, und zwar nach Methoden, welche, wie die Verff. zeigen, nicht einwandfrei waren. Die von den Verff. benutzte Methode beruht auf den Interferenzerscheinungen, welche eine aktive Kristallplatte im parallelen Lichte zwischen gekreuzten Polarisatoren zeigt. Es ergibt sich, daß die Intensität des aus dem Analysator austretenden Lichtes bei vier (um je $\pm \pi/2$ auseinanderliegenden) Azimuten der Kristallplatte ein Minimum ist; in diesen vier Minimalazimuten liegen die Hauptschwingungsrichtungen der Platte parallel bzw. senkrecht zur Schwingungsrichtung des Polarisators (was von Voigt übersehen wurde), dagegen liegt die große Achse der Schwingungsellipse des aus der Platte austretenden Lichtes nicht senkrecht zur Schwingungsrichtung des Analysators. Genügt aber die Phasendifferenz Δ der Kristallplatte der Bedingung

$$\left| \operatorname{tg} \frac{\Delta}{2} \right| \geq \frac{4 |k| (1 + k^2)}{(1 - k^2)^2},$$

wobei k die Elliptizität der beiden im Innern des Kristalls fortschreitenden ähnlichen, entgegengesetzt umlaufenden und rechtwinklig gekreuzten Schwingungsellipsen bedeutet, so existieren vier (gleichfalls um je $\pm \pi/2$ auseinanderliegende) Azimute, bei welchen die große Achse der Schwingungsellipse des aus der Kristallplatte austretenden Lichtes in der Tat senkrecht zur Schwingungsrichtung des Analysators liegt; diese Symmetrieazimute fallen im allgemeinen mit den vorhin erwähnten Minimalazimuten nicht zusammen. Bei einer parallel zur optischen Achse geschnittenen Platte eines aktiven, trigonal-enantiomorphen Kristalls vereinfachen sich die Beziehungen; hier ist es möglich, auf der Messung der Minimal- und Symmetrieazimute eine Methode zur Bestimmung der Gyrationssensorkomponente g_1 zu gründen. Ist nämlich μ_i ($i = 1, 2, 3, 4$) eines der vier Minimalazimute und σ_i das nächstbenachbarte Symmetrieazimut, so gilt

$$g_1 = (n_1 - n_3)(n_1 + n_3)(\sigma_i - \mu_i) \operatorname{tg} \frac{\Delta}{2},$$

wobei n_1 der ordentliche und n_3 der außerordentliche Hauptbrechungsindex des trigonal-enantiomorphen Kristalls ist. n_1 und n_3 sind bei α -Quarz genau bekannt, während Δ nach bekannten Methoden bestimmt werden kann; durch Messung von $\sigma_i - \mu_i$ läßt sich daher g_1 ermitteln. Aus ihren Messungsergebnissen gelangen die Verff. zu dem Resultat, daß $|g_1|/|g_3|$ jedenfalls kleiner ist als $2,4 \cdot 10^{-3}$, d. h. daß die Fläche des Gyrationstensors bei α -Quarz ein sehr gestrecktes Rotationsellipsoid mit verschwindendem Äquatordurchmesser ist. Die Verff. konnten weiter zeigen, daß die Ergebnisse der erwähnten Voigtschen und Weverschen Beobachtungen über die optische Aktivität des α -Quarzes senkrecht zur optischen Achse unrichtig waren und durch Nebenerscheinungen (mangelhafte Parallelität des Lichtes) vorgetäuscht wurden; die Theorie der Voigtschen Meßmethode enthielt außerdem den weiter oben erwähnten Fehler, der auf jeden Fall unrichtige Resultate zur Folge haben mußte.

Szivevsky.

T. H. Havelock. The Dispersion of Double Refraction in Quartz. Proc. Roy. Soc. London (A) **124**, 46–49, 1929, Nr. 793. Verf. zeigt, daß die Doppelbrechung des Quarzes für Wellenlängen zwischen 4000 und 8000 Å innerhalb der möglichen Beobachtungsfehler mit großer Genauigkeit berechnet werden kann, wenn man für die beiden Hauptbrechungsindizes n_1 und n_2 des Quarzes die Verknüpfungsgleichung

$$\frac{1}{n_1^2 - 1} - \frac{1}{n_2^2 - 1} = c$$

annimmt, welche übrigens als erste Annäherung aus der gittertheoretischen Kristalloptik folgt. Setzt man $c = 0,014416$ und benutzt man für den ordentlichen Hauptbrechungsindex n_1 die von Coode-Adams angegebene Dispersionsformel

$$n_1^2 = 3,53445 + \frac{0,008067}{\lambda^2 - 0,0127493} + \frac{0,002682}{\lambda^2 - 0,000974} + \frac{127,2}{\lambda^2 - 108},$$

so erhält man eine vorzügliche Übereinstimmung zwischen den beobachteten und berechneten Werten der Differenz $n_2 - n_1$.

Szivevsky.

A. L. Th. Moesveld. The influence of the solvent on the optical rotation dispersion. Proc. Amsterdam **32**, 344–355, 1929, Nr. 3. Es wird gezeigt, daß die Rotationsdispersion von Bornylacetat im flüssigen und im gelösten Zustande stets durch die bekannte eingliedrige Drudesche Formel $\alpha_\lambda = k/\lambda^2 - \lambda_0^2$ dargestellt werden kann, in welcher α_λ die Drehung für die Wellenlänge λ bedeutet und k und λ_0 Konstanten sind. Der Wert von k wurde für

sechs Lösungsmittel und ihre möglichen binären Kombinationen bestimmt. Die dabei auftretenden Variationen von k sind in guter Übereinstimmung mit den Vorstellungen, welche Verf. früher über das Verhalten gemischter Lösungsmittel bei der nämlichen gelösten Substanz entwickelt hat. *Szivešsy*

W. E. Garner. Einige Eigenschaften der Flamme und der Verbrennung. Journ. Soc. Chem. Ind. 48, 186–189, 1929. Robert Hooke hat 1667 die moderne Strahlungstheorie der Flamme schon angedeutet. Die Verteilung der Strahlungsintensität im infraroten Spektrum zeigt, daß CO_2 und H_2O die Träger sind, aber die Strahlung ist keine reine Temperaturstrahlung, wie Paschen annimmt: denn nach Versuchen des Verf. steigt die Strahlung trotz Temperaturniedrigung, wenn man dem Glas Stoffe zusetzt, die die Strahlung weder emittieren noch absorbieren (Versuche in einer Bombe mit CaF_2 -Fenster und Messung der Strahlung mit Thermoelementen). Es müssen also aktivierte Moleküle z. B. von CO_2 entstehen, diese werden bei hohen Temperaturen (keine inaktiven Zusätze) rasch zerstört, die Strahlung sinkt. Die Emission der H_2 -Flamme könnte auch dem OH nicht dem H_2O zuzuschreiben sein, denn die Strahlung ist bei gleichen Volumina H_2 und O_2 ein Maximum (K. Tawada). — Die Steigerung in der Verbrennungsgeschwindigkeit (z. B. bei $\text{CO} + \text{O}_2$ durch H_2) ist von einer Abnahme der Strahlung begleitet. Bei trockenem $\text{CO} + \text{O}_2$ werden 20 % der gesamten chemischen Energie in Strahlung verwandelt, bei Gegenwart von 2 % H_2 oder H_2O nur 2,5 %, während die Flammentemperatur steigt; hierbei werden weniger aktivierte Moleküle gebildet. Da aber schon 0,02 % H_2 die Strahlung sehr stark reduzieren, kann auch eine Änderung des chemischen Mechanismus der Flamme die Ursache sein. Physikalische und chemische Vorgänge spielen bei der Katalyse in der Flamme zusammen eine Rolle. **W. A. Roth.*

D. Chalonge et M. Lambrey. Sur le spectre continu du tube à hydrogène. C. R. 188, 1104–1106, 1929, Nr. 17. Die Verf. untersuchen die Intensität des kontinuierlichen Wasserstoffspektrums in verschiedenen Entladungsröhren in ihrer Abhängigkeit von den Versuchsbedingungen. Am stärksten erscheint das Kontinuum bei 2 bis 3 mm Wasserstoffdruck. Wachsende Stromstärke bewirkt ungefähr proportionales Ansteigen der Intensität. Die spektrale Intensitätsverteilung erweist sich als weitgehend unabhängig von den Entladungsbedingungen und der Konstruktion der Röhre (teils mit Innen-, teils mit Außenelektroden). Durch Vergleich mit dem positiven Krater eines Kohlebogens wird die spektrale Intensitätsverteilung abgeschätzt. Es findet sich ein stetiges Anwachsen der Intensität vom Sichtbaren bis 2200 Å, der Grenze des untersuchten Gebietes. *H. Kuhn.*

Helmuth Kulenkampff. Untersuchungen der kontinuierlichen Röntgenstrahlung dünner Aluminiumfolien. Ann. d. Phys. (4) 87, 597–637, 1928, Nr. 21. Zwecks Ausschaltung des störenden Einflusses von Geschwindigkeitsverlust und Diffusion der Kathodenstrahlen wurden Untersuchungen mit dünnen Al-Folien (Dicke $0,6 \mu$) als Antikathode ausgeführt. Die Intensität (gemessen mittels Ionisierungskammer) ist unter diesen Bedingungen so gering, daß eine spektrale Zerlegung nicht möglich war. Durch Bestimmung der Absorbierbarkeit in Al in Abhängigkeit von der Dicke vorgeschalteter Al-Filter konnte jedoch gezeigt werden, daß Übereinstimmung besteht mit der Annahme einer spektralen Verteilung $i_\nu = \text{const}$ (Beobachtungsrichtung 90° , 31 kV). In Abhängigkeit von der Beobachtungsrichtung ergaben sich von 90 bis 55° keine merklichen Unterschiede; bei 30 und 140° ist die Strahlung weicher. Durch Anwendung selektiv absorbierender Substanzen (Sn, Ag, Zr) konnten Spektralbereiche aus mittleren Teilen des

Spektrums ausgesondert und so der Verlauf von Isochromaten bestimmt werden. Diese zeigen unter 90° annähernd proportional $1/V$ abnehmende Intensität; unter größeren und kleineren Azimutwinkeln wird der Abfall systematisch flacher. Die azimutale Intensitätsverteilung wurde im Bereich von 22 bis 150° untersucht: a) in Abhängigkeit von der Wellenlänge (Al-, Ag-, Zr-Filter) bei konstanter Spannung von 31 kV; b) in Abhängigkeit von der Spannung (16,4, 24,0, 31,0, 37,8 kV) für die jeweilige Grenzwellenlänge. Die Kurven zeigen die bekannte Asymmetrie, wobei die Intensitätsunterschiede am stärksten für die Grenzwellenlänge ausgeprägt sind. Die Kurven verbreitern sich beim Übergang zu längeren Wellen im Spektrum; zugleich rückt das Intensitätsmaximum nach kleineren Azimuten.

Kulenkampff.

A. G. Shenstone. Series Limits. *Nature* **122**, 727–728, 1928, Nr. 3080. Der Verf. zeigt, in welchem Falle die Hundsche Theorie versagt, und warum sie versagen muß. Ein spezieller Fall wird an einem Beispiel illustriert. *Pressentin.*

Masamichi Kimura. A Fine Quantum Analysis of Certain Terms of Thallium I. *Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo* **9**, 51–56, 1928, Nr. 154. Die Arbeit beschäftigt sich mit der Analyse der Feinstruktur einer Reihe komplexer Thalliumlinien. In Tabelle I sind die Trabanten dieser im Ultraviolett gelegenen Thalliumlinien und außerdem die Multiplettanalyse von $2p_1 - 3d_2$ und $2p_1 - 3d_1$ angeführt. Die Analyse (Einführung von Subtermen) der verschiedenen Th I-Linien wird der Reihe nach an Hand einiger Tabellen durchgeführt und diskutiert.

Pressentin.

C. J. Bakker, T. L. de Bruin und P. Zeeman. Bemerkung zu der Arbeit: Der Zeemaneffekt des Argonfunkenpektrums (Ar II). *ZS. f. Phys.* **52**, 299–300, 1928, Nr. 3/4. Es wird gezeigt, daß die g -Summe für die Terme mit $j = 1$ in vollkommener Übereinstimmung mit dem Wert des Landéschen g -Summensatzes ist.

Pressentin.

A. Fowler. The Arc Spectrum of Silicon. *Proc. Roy. Soc. London (A)* **123**, 422–439, 1929, Nr. 792. Aufnahmen des Si I-Spektrums, erzeugt durch einen in Stickstoff von Atmosphärendruck brennenden Bogen zwischen Siliciumelektroden oder solchen von Kaliumfluorsilikat. Der Stickstoff dient zur Unterdrückung der Si II-Linien; da er für kurze Wellen durchlässig ist, kann man mit einem Vakuumspektrographen bis 1600 \AA photographieren. Beobachtung in der ersten Ordnung eines Gitters von 15000 Linien pro Zoll (auch 30000 Linien pro Zoll). Es werden eine Anzahl neuer Linien beobachtet und die Analyse des Spektrums beträchtlich ausgedehnt. Die meisten der von Hund vorausgesagten tieferen Terme werden identifiziert und verschiedene Folgen von Singulett- und Triplettkombinationen für die Bestimmung der Termwerte verfügbar gemacht. s^3P_0 und s^3P_1 haben annähernd dieselben Grenzen, während s^3P_2 zu einem höheren Werte führt. In der Tat sollen nach Hund die beiden ersten Terme gegen die Grenze $2P_1$ des Si II konvergieren und der dritte gegen $2P_2$. Die Differenz ist auch in der Größenordnung die zu erwartende. Der tiefste Term $3p^3P_0$ erhält den Wert 65765 entsprechend einem Ionisierungspotential von 8,12 Volt. Der Vergleich mit dem P II-Spektrum zeigt die zu erwartende allgemeine Ähnlichkeit, doch sind bei P II die Terme, die von der Elektronenkonfiguration $s p^3$ herrühren, verhältnismäßig viel größer als bei Si I.

Wessel.

S. Piña de Rubies. Sur le spectre d'arc du samarium. Mesures faites à la pression normale entre $\lambda = 2750 \text{ I. A.}$ et $\lambda = 2200 \text{ I. A.}$ *C. R.* **188**,

1101—1102, 1929, Nr. 17. Die früher ausgeführten Messungen von Samarium, die sich bis λ 2750 erstreckten, werden bis λ 2200 ausgedehnt. Die 117 gefundenen Linien sind tabellarisch zusammengestellt.

Pressentin.

T. L. de Bruin. Über das Funkenspektrum des Argons. II. ZS. f. Phys. **51**, 108—113, 1928, Nr. 1/2. Es handelt sich um die Fortsetzung der Analyse des Ar II-Spektrums. Bei hohem Gasdruck wird ein relativ sehr lichtstarkes Spektrum erhalten, so daß eine ganze Reihe neuer Linien gefunden werden kann. Das Niveauschema des Ar II-Spektrums ist dargestellt. Eine Termtabelle von Ar II (Grenze 3P), sowie eine Tabelle der klassifizierten Ar II-Linien ist angeführt. Von den 59 theoretisch zu erwartenden Niveaus konnten 46 identifiziert werden. Im Bereich λ 5100 bis λ 3100 wurden 180 Linien identifiziert. Aus den Termwerten wurde die Ionisationsspannung zu $27,75 \pm 0,05$ Volt berechnet.

Pressentin.

P. K. Kichlu. First Spark Spectrum of Krypton. Naturwissensch. **16**, 546, 1928, Nr. 27. Als Ergänzung zu der in der Nature, 15. Oktober 1927 gegebenen Analyse des ersten Funkenspektrums von Krypton werden einige neu gefundene Multipletts angegeben. Diese entsprechen den geringsten Energiezuständen.

Pressentin.

P. K. Kichlu. The First Spark Spectrum of Krypton. Proc. Roy. Soc. London (A) **120**, 643—649, 1928, Nr. 786. Mit Hilfe der vom Verf. neu gefundenen Kryptonlinien, hauptsächlich des roten Gebiets zusammen mit den Messungsergebnissen von Abbink und Dorgelo im Schumanngebiet, gelingt eine ziemlich weitgehende Analyse des Kryptonfunkenspektrums. Die Zugehörigkeit der Kryptonlinien zu den einzelnen Termwerten wird diskutiert. Eine Anzahl typischer Multipletts wird angegeben. In einer größeren Tabelle sind die im Bereich von λ 6768 bis λ 783 Å.-E. umfassenden 161 Kryptonlinien mit Kombinationen, Intensitätswerten usw. angeführt. Ein roher Überschlagn ergibt als Ionisationspotential von Kr^+ 26,4 Volt.

Pressentin.

William F. Meggers, T. L. de Bruin and C. J. Humphreys. The first spectrum of xenon. Science (N. S.) **69**, 406, 1929, Nr. 1789. Der vorliegende Artikel hat den Charakter einer „vorläufigen Mitteilung“. Danach sind von 300 Xenonlinien des Gebietes 3442,7 bis 9923,11 Å.-E. die Wellenlängenwerte bestimmt und relative Intensitätsmessungen ausgeführt worden. (Veröffentlichung im Journ. of Research.) Einige Hauptpunkte der Analyse des Xenonspektrums sind angeführt.

Pressentin.

G. Balasse. Spectres d'étincelle du césium. Journ. de phys. et le Radium (6) **8**, 311—320, 1927, Nr. 7. Das Funkenspektrum von Caesium wird untersucht, und zwar mit Hilfe der elektrodenlosen Ringentladung. Beobachtet wurden unter anderem die zur Serie $1s - md$ gehörigen — neu gefundenen — Bogenlinien, außerdem Multipletts oberhalb λ 3200 Å.-E., wobei sich eine gewisse Ähnlichkeit zeigte zwischen dem Cs-Funkenspektrum und den Funkenspektren von Neon und Xenon. Die Arbeit enthält unter anderem eine umfangreiche Tabelle der Cs-Wellenlängen.

Pressentin.

J. C. McLennan, A. B. McLay and M. F. Crawford. On the Second Spark Spectrum of Cadmium, Cd III. Trans. Roy. Soc. Canada (3) **22**, Sect. III, 45—54, 1928, Nr. 1. Durch Anwendung des Gesetzes der irregulären Dubletts kommt man zu dem Resultat, daß die Linien des Cd III in der Gegend 2250 bis 1450 Å.-E. zu suchen sind. Da aus dieser Gegend noch keine brauchbaren

Messungen vorlagen, wird das Spektrum mit einem kleinen Hilgerspektrographen neu photographiert und gemessen. Die Gegend 2250 bis 1850 Å.-E. wird mit dem Funken in Luft, von 1850 bis 1450 Å.-E. mit dem Funken in Wasserstoff aufgenommen. Die Termgrößen beziehen sich auf 3D_3 gleich Null. Auch hier wird der tiefste Term nicht angegeben, weil die zur Berechnung notwendigen Linien zu weit im Ultraviolett liegen, als daß sie mit den angewandten Mitteln zu erhalten wären. Zum Schluß wird ein neues Multiplett des Cd II gefunden.

Brodersen.

R. Soullou. Séparation des divers spectres d'étincelle de l'antimoine. C. R. 188, 1103—1104, 1929, Nr. 17. Die Methode der elektrodenlosen Ringentladung wird zur Erzeugung und zur Trennung der verschiedenen Gruppen des Antimonspektrums angewendet. Es wird ein Spektralbereich von λ 3800 bis 1900 untersucht. Die erhaltene Klassifikation umfaßt etwa 300 Linien, worunter sich eine ganze Reihe neuer Antimonlinien befinden. Die Funkenlinien können in drei Gruppen E_1 , E_2 und E_3 geteilt werden, die wahrscheinlich dem Sb II-, Sb III- und Sb IV-Atom zuzuschreiben sind. Die Klassifikation, die sich auf Grund der elektrodenlosen Ringentladung ergibt, stimmt, von wenigen Ausnahmen abgesehen, mit den Beobachtungen von Kimura und Nakamura, die am Funkenpektrum des Antimons gemacht wurden, gut überein. In einer Tabelle sind die charakteristischsten Linien der verschiedenen Gruppen des Antimonfunkenpektrums angeführt.

Pressentin.

T. L. de Bruin. The spectra of ionized Neon (Ne II) and ionized Argon (Ar II). Proc. Amsterdam 31, 593—602, 1928, Nr. 6. Der Schlüssel für die Analyse von Ne II ist durch die Identifikation einer in einer besonderen Tabelle angeführten Gruppe von Ne II-Linien gegeben. Der Analyse des Ar II-Spektrums stellt sich dann kein Hindernis mehr in den Weg. Eine größere Tabelle gibt die Multipletts von Ne II und Ar II, die durch Kombinationen zwischen den tiefen Quartetttermen entstehen. Fast sämtliche Terme, die von der Theorie von Heisenberg und Hund vorausgesagt sind, konnten entdeckt und identifiziert werden.

Pressentin.

F. H. Newman. The Spectrum of Ionised Sodium. Nature 122, 97, 1928, Nr. 3064. Verf. bringt einige von ihm gefundene Termdifferenzen im Na II-Spektrum mit der Deutung von Laporte (Nature 122, 16. Juni, S. 941) in Verbindung.

Ritschl.

Rames Majumder. On the Spectrum of ionised Rubidium. Naturwissensch. 17, 198—199, 1929, Nr. 12. Dem Verf. ist es geglückt, die seinerzeit von Reinheimer versuchte Klassifikation des Rb^+ -Spektrums mit Hilfe der von Saha und Majumdar angegebenen Methode der „horizontal comparision“ fortzusetzen. Die dem Übergang $5N_2(O_1 \leftarrow O_2)$ entsprechenden Linien, sowie die Linien der Gruppe $5N_2(O_2 \leftarrow P_1)$ werden angegeben. Durch Vergleich mit dem Sr^+ -Spektrum zeigt sich, daß die $5N_2(N_3 \leftarrow O_2)$ -Linien im Infrarot liegen. Die Linien des Übergangs $5N_2(O_2 \leftarrow O_3)$ wurden zum Teil festgestellt. Die fundamentalen $3P_2$, P_1 , P_0 -Differenzen sind 1528, 3925 und $3P_1 - P_1 = 5740$.

Pressentin.

J. C. McLennan and A. B. McLay. The First Spark Spectrum of Gold, Au II. Trans. Roy. Soc. Canada (3) 22, Sect. III, 103—115, 1928, Nr. 1. Das erste Funkenpektrum des Goldes ist analog den schon eingeordneten Spektren von Ag II, Cu II usw. zu erwarten. Auf Grund dieser Analogie wird denn auch die Einordnung ausgeführt. Zwischen 6500 und 2225 Å.-E. werden die Messungen von Exner und Haschek und Eder benutzt. Die Gegend 2225 bis 1390 Å.-E.

wird neu aufgenommen. Als Vergleichsspektren dienten Cu, Al oder Zn. Die Werte der Terme werden ausgerechnet unter Zugrundelegung des Wertes Null für den tiefsten der gefundenen Terme $6s^3D_3$. Durch Analogieschlüsse von Cu II und Ag II auf Au II findet man, daß die Linien, die durch Kombination mit dem Grundterm $1S(d^{10})$ entstehen, so weit im Ultraviolett liegen, daß sie mit den angewandten Mitteln nicht zu erhalten sind. Auf die Berechnung dieser Terms wird daher verzichtet.

Brodersen

William F. Meggers. Wave lengths and Zeeman effects in yttrium spectra. S.-A. Bur. of Stand. Journ. of Res. 1, 319–341, 1928 (Res. Paper Nr. 12). Etwa 1000 dem Bogen- und Funkspektrum zugehörige Yttriumlinien wurden relativ in bezug auf Eisensekundärnormalen ausgemessen. Der bearbeitete Bereich erstreckt sich von λ 2127,99 bis 9494,81 Å.-E. Der Bestimmung vor allem der relativen Intensitäten war die Möglichkeit gegeben, die Linien in vier Hauptklassen einzuteilen. Etwa 500 Linien können dem neutralen Atom – Yt I-Spektrum –, 240 dem Yt II-Spektrum und 10 dem Yt III-Spektrum zugeschrieben werden. Der Rest der Linien gehört dem Molekülspektrum an. Diese Linien werden wahrscheinlich vom Yttrium-Oxyd-Molekül emittiert. 220 Yttriumlinien des Bereichs λ 3173 bis 6896 sind auf Zeemaneffekt untersucht worden.

Pressentin

O. K. Rice. The theory of diffuse band spectra. Phys. Rev. (2) 33, 271–272, 1929, Nr. 2. (Kurzer Sitzungsbericht.) Hat man eine Wellengleichung, die den Zustand einer Molekel angenähert darstellt und die gewisse Eigenfunktionen hat, so können die Zusatzterme in der exakten Wellengleichung in der gewöhnlichen Weise als Störung behandelt werden, und die gestörten Eigenfunktionen lassen sich als lineare Funktionen der ungestörten ausdrücken. In der vorliegenden Arbeit ist der Fall diskutiert, daß die ungestörten Eigenfunktionen von zweierlei Art sind, die einen entsprechend einer kontinuierlichen Reihe von Zuständen, andere einer diskontinuierlichen, die der kontinuierlichen Reihe überlagert („superimposed“) ist. Dann hängen die Eigenschaften der gestörten Eigenfunktionen von der relativen Wichtigkeit der zwei Arten von ungestörten Funktionen in dem linearen Ausdruck ab. Auf Grund einer modifizierten Schrödingerschen Störungstheorie wird der Energiebereich betrachtet, über den die Eigenschaften eines gegebenen diskreten Zustandes ganz oder zum großen Teil die Eigenschaften der gestörten Eigenfunktionen bestimmen. Danach werden die Eigenschaften des Molekülspektrums abgeleitet, das aus Übergängen von irgend einem Anfangszustand zu einem durch die betrachteten, gestörten Eigenfunktionen beschrieben hervorgeht. Besonders werden die Bedingungen untersucht, wann das Bandenspektrum diffus wird.

Wessel

J. Franck und H. Spöner. Beitrag zur Bestimmung der Dissoziationsarbeit von Molekülen aus Bandenspektren. Göttinger Nachr. 1928, S. 241–253, Nr. 2. Wie die Francksche Deutung der Bandenkonvergenzstellen die Dissoziationsarbeit der Moleküle erkennen ließ, ergab sich durch Anwendung quantenmechanischer Prinzipien durch Bonhoeffer und Farkas und de Kronig eine Erklärung des von Henri beobachteten Zustandes der Prädissoziation der Moleküle. Die beobachtete Unschärfe der Rotationslinien beruht danach auf der durch eine einsetzende Wahrscheinlichkeit strahlungslosen Zerfalls stark herabgesetzten Lebensdauer in den betreffenden Zuständen. Um die geforderte große Übergangswahrscheinlichkeit in den dissoziierten Zustand zu erhalten, muß nach Ansicht der Verf. das Molekül aber noch zwei weitere Bedingungen erfüllen.

Einmal ist eine solche Wahrscheinlichkeit nur dann zu erwarten, wenn ein dissoziierter Zustand des Moleküls existiert, der wesentlich den gleichen Kernabstand besitzt, wie der Ausgangszustand. Zweitens muß die Zeitdauer auch hinreichend lang sein, die das Molekül zum Durchlaufen eines solchen für den Zerfall günstigen Zustandes braucht. Es wird ein Beispiel von Potentialkurven in verschiedenen Elektronenzuständen gegeben, das diese Bedingungen erfüllt. Die eine, noch quantelte Kurve überschneidet dabei die bereits im Kontinuum verlaufende des anderen Zustandes, und die nahe dem Schnittpunkt liegenden Banden zeigen verwischte Rotationsstruktur, wie es z. B. bei S_2 -Banden beobachtet wurde. Wegen der zweiten Bedingung nimmt die Schärfe der Linien für höhere Schwingungsquanten dann wieder zu. — Die Frage, ob man aus einer Einzelbande die Dissoziationsarbeit entnehmen kann, hängt von dem Kraftgesetz ab, mit dem die Atome aneinander gebunden sind. Gilt das Coulombsche Gesetz (Ionenmolekül in größerem Kernabstand), so tritt, wie bei Schwingungsbanden, eine echte Konvergenz der Rotationslinien auf, die aufnehmbare Maximalenergie ist gleich der Dissoziationsarbeit. Gilt ein Gesetz mit einer höheren Potenz, so kann wesentlich mehr Energie in Form von Rotationsenergie aufgenommen werden. Zusammen mit den Ausgangsüberlegungen führt dies zu einem Verständnis der Erscheinungen bei Spektren wie die der Hydride, bei denen ein Abreißen der Banden an bestimmten Stellen beobachtet ist. Damit in einem Falle, wie HgH , wo die Dissoziation im Grundzustand kleinere Energie erfordert, als im angeregten, die Lebensdauer der Rotationszustände im Grundzustand auf die Größenordnung einer Umlaufzeit herabgedrückt werden kann, muß durch Oszillation, Rotation, oder beide zusammen, der Kernabstand des dissoziierten Zustandes erreicht werden. Da die Radienvergrößerung durch Rotation gering ist, kann die aufgenommene Energie die Dissoziationsarbeit stark übersteigen. Erst wenn der kritische Kernabstand erreicht ist, werden die Linien diffus und schwach. Eine Abschätzung der Dissoziationsarbeit aus der Einzelbande ist hier nicht möglich. Diese Möglichkeit ist dann gegeben, wenn, wie bei CaH , die Trennungsarbeit im angeregten Zustand kleiner ist. Dann haben alle Zustände des angeregten Moleküls, die energetisch höher liegen als die Dissoziationsarbeit, eine gewisse Zerfallswahrscheinlichkeit. Infolgedessen tritt nicht nur die Verwaschenheit der Linien in Erscheinung, sondern auch durch die verkürzte Lebensdauer im angeregten Zustand fällt die Intensität der Emission stark ab. Diese Verhältnisse werden an den Beispielen CaH und AlH eingehend diskutiert und Abschätzungen der Dissoziationsarbeiten gegeben.

Ritschl.

Ian Sandeman. The Fulcher Bands of Hydrogen. Proc. Edinburgh 49, 48—64, 1928/29, Nr. 1. Nach einer geschichtlichen Übersicht über die Versuche der Einordnung des Viellinienspektrums bringt Verf. eine auf den Messungen von Gale, Monk und Lee fußende Einordnung der α -Banden dieses Spektrums, die als wesentlichen Bestandteil auch die früher falsch eingeordneten Fulcherbanden enthalten. Verf. findet in diesem, deutlichen Gruppencharakter zeigenden System 13 Banden mit je einem P -, Q - und R -Zweig. Seine Einordnung stimmt fast völlig mit den entsprechenden, fast gleichzeitig erschienenen von Richardson und Das [Proc. Roy. Soc. London (A) 122, 688, 1929] und Finkelburg und Mecke (ZS. f. Phys. 54, 198, 1929, Q -Zweige) überein, doch beschränkt Verf. sich allein auf das α -System, für das auch ausführliche Kombinationsbeziehungen angegeben und zusammen mit den Fragen der Termbezeichnung diskutiert werden.

Finkelburg.

Sunao Imanishi. A Study of the Helium Band Spectrum. Scient. Pap. Inst. Phys. Chem. Res. Tokyo 10, 193—209, 1929, Nr. 184. Verf. macht Gitter-

aufnahmen hoher Ordnung vom He_2 -Bandenspektrum. Die experimentellen Bedingungen sind: Pyrexrohr, 55 mm Druck, kondensierte Entladung von 20000 Volt, ein 15 Fuß-Konkavgitter mit Wasserthermostaten, Runge-Mannkopfsche stigmatische Aufstellung. Es werden zwei neue Banden: $2S - 7P$ ($0 - 0$) bei 3366 und $2S - 8P$ ($0 - 0$) bei 3307 Å.-E. gefunden und ausgemessen. Die P -, Q - und R -Zweige werden bis etwa $m = 13$ verfolgt, Kombinationsbeziehungen aufgestellt und die Banden in Curtis' Serienformel eingefügt. Ausgedehnt wird die bereits erfolgte Analyse der Banden $2s - 5p$ ($0 - 0$) bei 3356 bis $m = 23$. Weiter werden vervollständigt die zum gleichen Elektronensprung gehörenden Banden ($1 - 1$) bei 3367, ($0 - 1$) bei 3564, durch Isolierung der Rotationsterme und Anwendung von Kombinationsbeziehungen werden die Nulllinien berechnet. Gesucht und gefunden wird die Bande $2s - 5p$ ($1 - 0$) bei 3181, P -, Q - und R -Zweige bis $m = 13$ verfolgt und Kombinationsbeziehungen angegeben. Ritschl.

E. P. Metcalf und **B. Venkatesachar**. Selective Absorption by Excited Mercury Vapour. *Nature* **123**, 761, 1929, Nr. 3107. Kurze historische Bemerkung zu einer Arbeit von M. Ponte (*C. R.* **187**, 37, 1928). G. Herzberg.

W. de Groot. Die Absorption der Quecksilberlinie 1941,5 Å in der positiven Säule und die optische Konzentrationsbestimmung von Hg-Ionen. *ZS. f. Phys.* **50**, 559–569, 1928, 1928, Nr. 7/8. Es wird die Absorption des Lichtes eines Hg-Niedervoltbogens in der positiven Säule von Hg-Dampf und Argon photometrisch untersucht. Die gemessenen Werte von $\log I_0 / I$ werden als Funktion der Stromstärke aufgetragen. Diese Kurve gestattet, mit Hilfe der Voigtschen Theorie der Linienbreite das Verhältnis von Ionendichte durch Linienbreite der Absorptionslinie zu berechnen. Unter Annahme eines geschätzten Wertes für die scheinbare Temperatur der Ionen von 1000 bis 5000° K ergibt sich dann die Ionenzahl pro Kubikzentimeter $N = 1,6$ bis $3,2 \cdot 10^{10}$ bei 100 mA 150 Volt, 80 cm Länge und 2,6 cm Durchmesser der Säule, 3 mm Hg und 0,25 mm Argon. Brodersen.

Franz Urbach. Über die Form der Absorptions- und Emissionsbanden fester Körper. Mitteilungen aus dem Institut für Radiumforschung Nr. 228a. *Wiener Anz.* 1928, S. 310–312, Nr. 27. Der Hauptanteil an der Verwaschenheit der Banden ist vor allem dem interatomaren Starkeffekt zuzuschreiben. Der Verf. versucht eine Verallgemeinerung der bisher nur unter sehr speziellen Annahmen durchgeführten Theorie. An Stelle eines Überganges zwischen einem scharfen und einem verwaschenen Term wird der Quantensprung zwischen zwei unscharfen Termen untersucht, weiter wird statt einer einfachen Aufspaltung eine kompliziertere Form des Aufspaltungsbildes betrachtet. Als allgemeinste Gleichung für die Höhe der Bande ergibt sich:

$$I_{\max} = \frac{F}{\sqrt{\xi + k \cdot T}},$$

worin F die Bandenfläche, $k \cdot T$ die temperaturabhängige zeitliche Schwankung bedeutet und ξ die „räumliche Schwankung“ charakterisiert. Die physikalische Deutung der Rechnung wird in einigen Punkten erweitert. Die Beziehung für I_{\max} erweist sich als überraschend gut übereinstimmend mit Messungen von P. Borissow an den Emissionsbanden von Lenardphosphoren. Pressentin.

H. C. Burger und **P. H. van Cittert**. Verbreiterung von Spektrallinien durch Selbstabsorption. *ZS. f. Phys.* **51**, 638–651, 1928, Nr. 9/10; Be-

richtung ebenda 52, 300, 1928, Nr. 3/4. Die Gründe für die Verbreiterung einer Spektrallinie werden kurz diskutiert. Die durch Absorption bedingte Verbreiterung wird rechnerisch festgelegt. Bezugnehmend auf frühere Arbeiten wird durch Breitenmessung mittels Fabry-Perot-Interferometers der Absorptionskoeffizient unter anderem für die rote Heliumlinie λ 6670, $2^1P - 3^1D$ gemessen. Bei etwa $0,6 \text{ A/cm}^2$ ist der Absorptionskoeffizient im Zentrum der Linie über 30. Besser würden sich wegen großer Intensität und Absorption die He-Triplettlinien λ 5876 und 4722 eignen. Allerdings macht sich dann die Multiplettstruktur störend geltend. Deshalb tut man gut, bei tiefen Temperaturen zu arbeiten. Um über die Breite bzw. Absorption der He-Triplettlinien etwas aussagen zu können, mußte vorher die Struktur photometrisch untersucht werden. Es ergibt sich, daß zwischen theoretisch berechneter und experimentell gefundener Breite bei kleinen Stromstärken eine Diskrepanz besteht. Spätere Messungen sollen hierüber Klarheit schaffen. *Pressentin.*

K. Fajans und G. Karagunis. Über die Beeinflussung der Lichtabsorption von Schwermetallhalogeniden durch adsorbierte Ionen. Naturwissensch. 17, 274, 1929, Nr. 17. Adsorption von Silber- und Thalliumionen an der Oberfläche kolloiden Bromsilbers bewirkt eine Erhöhung der Absorptionskurve bzw. Verschiebung ins langwellige Gebiet. Gegenwart von Gelatine beeinflusst den Effekt in qualitativer Hinsicht nicht. Er tritt nicht nur bei Gelatineemulsionen des Bromsilbers, sondern auch bei solchen des Bleijodids auf. An hochdisperssem Silberjodid ließ sich nachweisen, daß durch adsorbierte Silberionen sowohl das Maximum als auch die auf beiden Seiten desselben liegenden Äste der Absorptionsbande eine Erhöhung erfahren. Die Adsorption vergrößert also die Zahl der in demjenigen Zustand befindlichen Atome, bzw. die Zahl derjenigen Quantenübergänge, die für die betreffende Bande verantwortlich sind. Man kann schließen, daß bei dem Übergang $\text{Ag}_n\text{J}_n \rightarrow [\text{Ag}_n\text{J}_n]\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Ag}_2\text{J}^+$ in der ersten Phase eine Lockerung und in der zweiten eine Verfestigung der Elektronenhülle zumindest eines Teiles der Jodionen stattfindet. *Kauffmann.*

R. C. Gibbs und H. E. White. Regularities exhibited between certain multiplets for elements in the second long period. Proc. Nat. Acad. Amer. 14, 559–564, 1928, Nr. 7. Die eingangs diskutierten allgemeinen Verschiebungsregeln, „the regular displacement of multiple levels and of multiplets“, deren Brauchbarkeit für die „iso-electronic“ Systeme der ersten Periode des periodischen Systems der Elemente feststeht, wird auf die Elemente der zweiten großen Periode ausgedehnt. Die zwischen den Spektren beider Perioden bestehenden Ähnlichkeiten, sowie die Elektronenübergänge von $d^{n-1} p \rightarrow d^{n-1} s$ sind graphisch dargestellt. *Pressentin.*

L. Decombe. Les pellicules sphériques électrisées et la structure fine des raies spectrales. C. R. 186, 68–70, 1928, Nr. 2. Verf. will in Fortsetzung einer früheren Arbeit (C. R. 185, 1263, 1927) bei der Erklärung der Feinstruktur die Annahme von Quantensprüngen vermeiden. *K. L. Wolf.*

A. A. Newbold. The Spectrum emitted by a Carbon Plate under Bombardment. Phil. Mag. (7) 7, 706–719, 1929, Nr. 44. Eine Kohleelektrode wird mit Elektronen von 600 Volt (bei einigen Versuchen auch 480, 300, 240 und 120 Volt) bombardiert. Die emittierte Strahlung wird durch ihren Photoeffekt an einer Cu-Platte untersucht. Die Knicke in der Geschwindigkeitsverteilung der Photoelektronen geben die Frequenzen der emittierten Linien. Es zeigt

sich, daß das erhaltene Spektrum in dem Gebiet von 57000 bis 255000 cm^{-1} nahezu vollkommen mit dem von Millikan und Bowen im heißen Vakuumfunken optisch gefundenen übereinstimmt, obwohl die Kohle sich dabei sicher im gasförmigen Zustand befand. G. Herzberg.

Hans-Hermann Hupfeld. Die Nachleuchtdauer der J_2 -, K_2 -, Na_2 - und Na -Resonanzstrahlung. ZS. f. Phys. **54**, 484–497, 1929, Nr. 7/8. Mit dem von Gaviola konstruierten elektrooptischen Phosphoroskop — im Prinzip ein Bequerelphosphoroskop, dessen rotierende Scheiben durch Kerrzellen, die zwischen gekreuzten Nicols stehen und durch hochfrequente Wechselspannung (Wellenlänge etwa 20 m) gesteuert werden, ersetzt sind — sind die mittleren Nachleuchtdauern der Resonanzstrahlung einiger Dämpfe gemessen worden. Der geringen zur Beobachtung gelangenden Intensität wegen sind Anordnung und Meßmethodik gegenüber früheren Angaben in einigen Punkten abgeändert. Als Lichtquelle dient zur Erregung der Bandenresonanzstrahlung eine Kohlenbogenlampe, zur Erregung der D -Linienresonanz die von Lichte-Holtgreven angegebene Natriumlampe. Für die sichtbare Jodbandenfluoreszenz wird $\tau = 1 \cdot 10^{-8} \pm 1 \cdot 10^{-9}$ sec bei Zimmertemperatur (17°) gefunden. Für die Bandenfluoreszenz des Kaliums und des Natriums bei 320 bzw. 380° ist $\tau = 8 \cdot 10^{-9} \pm 1,5 \cdot 10^{-9}$ sec bzw. $7,5 \cdot 10^{-9} \pm 1,5 \cdot 10^{-9}$ sec. Messungen an der D -Linienresonanzstrahlung des Natriums ergaben $\tau = 1,5 \cdot 10^{-8} \pm 3 \cdot 10^{-9}$ sec. Der Wert für die Jodbandenabklingungszeit stimmt nahe mit älteren Abschätzungen von Stern und Volmer ($2 \cdot 10^{-8}$ sec) überein. Bei den D -Linien ist die Übereinstimmung mit Werten, die Ladenburg und Minkowski aus Magnetorotations- und Absorptionsmessungen ($1,6 \cdot 10^{-8}$ sec), sowie Ellet und Wood aus der Depolarisation der Resonanzstrahlung gefunden haben ($1,35 \cdot 10^{-8}$ sec), sehr gut. H.H. Hupfeld.

G. H. Visser. Optische bepaling van de dissociatiewarmte van zoutdampen. Physica **9**, 115–118, 1929, Nr. 4. [S. 1578.] Staudé.

Decombe. Les pellicules sphériques électrisées pulsantes, le principe des aires et le phénomène de Zeeman. C. R. **188**, 865–867, 1929, Nr. 12. [S. 1489.] Wessel.

Sven Werner. Røntgenstraaling og Røntgenspektre. Fysisk Tidsskr. **25**, 146–166, 1927, Nr. 4/5. Vortrag allgemeinen Inhalts über Röntgenspektren und ihre Beziehungen zu den Problemen des Atombaues. Kulenkampff.

Manne Siegbahn. Sekundäre Normale von Röntgenwellenlängen ZS. f. Phys. **50**, 443–447, 1928, Nr. 7/8. Verf. diskutiert eine Arbeit von H. Iwata (ZS. f. Phys. **49**, 217, 1928), der angibt, Präzisionsbestimmungen der Röntgenlinien $\text{MoK}\alpha_1$ und WLa_1 ausgeführt zu haben, die die bisherigen Bestimmungen an Genauigkeit übertreffen, und anschließend den Vorschlag macht, diese Wellenlängenmessungen als Normale zweiter Ordnung anzunehmen. Verf. legt dar, daß die Iwataschen Messungen nicht das höchste an Genauigkeit darstellen, was hinsichtlich der Messungen der genannten beiden Linien bisher erreicht wurde. Zudem hält er $\text{FeK}\alpha_1$ als Normallinie für besser geeignet als WLa_1 . Für $\text{MoK}\alpha_1$ hält Verf. den Wert 707,83 X-E. für den besten (gegen 708,05 X-E. bei Iwata). Schließlich weist Verf. darauf hin, daß hinsichtlich der Notwendigkeit der Aufstellung von Wellenlängennormalen die Sachlage im Röntgengebiet eine andere sei als im optischen Gebiet. Man müsse bedenken, daß bei den röntgenspektroskopischen Methoden „Absolutmessungen“ ebenso genau ausführbar seien als „Relativmessungen“, was im optischen Gebiet nicht der Fall sei. Behnken.

B. Ray und P. C. Mahanti. Feinstrukturabsorptionskanten der Metalle und Metalloide im Röntgengebiet. *ZS. f. Phys.* **54**, 534—536, 1929, Nr. 7/8. Bei den Metallen sind in den bisherigen Versuchen keine Feinstrukturabsorptionskanten im Röntgengebiet gefunden worden, obwohl man diese erwarten sollte, wenn angenommen wird, daß die Feinstrukturkanten den Übergängen des Elektrons aus der *K*-Schale zu den verschiedenen optischen Niveaus des betrachteten Atoms zuzuschreiben sind. Ihr Nichterscheinen läßt sich aber unter der Annahme verstehen, daß in Metallplatten die äußersten Elektronen als frei betrachtet werden, und daher die optischen Niveaus mit bestimmten Energiewerten gar nicht existieren. Während also Feinstrukturkanten nicht auftreten können, kann man sekundäre Absorptionskanten erwarten, die durch die mehrfache Absorption der einfallenden Strahlung durch mehrere Elektronen in verschiedenen Energieniveaus hervorgerufen werden. Auf die Nichtmetalle läßt sich diese Erklärung für das Fehlen der Feinstrukturkanten nicht übertragen. Aber aus der Kristallstruktur dieser festen Körper folgt, daß der Abstand zweier Atommitteln nicht groß genug ist, um Raum für optische Bahnen zu geben. Daher fehlen die Feinstrukturkanten. *Schocken.*

Kurt Molin. Experimentelle Untersuchungen über Intensitätsverhältnisse in der *M*-Reihe von Röntgenspektren. Dissertation Uppsala 1927, 193 S. Eine im Siegbahnschen Institut ausgeführte Dissertation, die mit einer für den engeren Fachmann erfreulichen Ausführlichkeit über alle Einzelheiten der Apparatur, Durchführung der Messungen und Ergebnisse berichtet. Der erste Teil behandelt Messungen nach der Geigerschen Spitzenzählermethode, die in besonderen Vorversuchen eingehend studiert wurde. Es folgen Beschreibungen der Röntgenapparatur, sowie der Vakuumspektrometeranordnung mit dem Spitzenzähler, sodann der hiermit ausgeführten Messungen über Anregungsspannungen und Intensitätsverhältnisse. Ein weiterer Teil der Arbeit beschreibt Messungen nach der Ionisationsmethode, mit wiederum eingehender Besprechung der hierfür verwendeten Apparatur. Die wichtigsten Ergebnisse sind nach der Zusammenfassung des Verf. die folgenden: Die nach der Geigerschen Spitzenzählermethode gefundenen Anregungsspannungen der *Ma*- und *Mβ*-Linien von Au und Ir übersteigen durchschnittlich mit nur 1,5 % die berechneten Werte. Die entsprechenden Werte der *Mγ*-Linien übersteigen dagegen die berechneten um 4 bzw. 7 %. Das bei Au und Pt gefundene Intensitätsverhältnis zwischen den *Ma*- und *Mβ*-Linien stimmt nach Anbringung der nötigen Korrekturen mit den nach den Intensitätssummenregeln berechneten überein. Bei Ir, W, Ta bestehen Abweichungen, die in ihrer Abhängigkeit von der Ordnungszahl durch unvollständige Elektronenbesetzung der Niveaus N_{VII} und N_{VI} gedeutet werden. Bei Au, Pt, Ir, W und Ta wurde das Intensitätsverhältnis von *Mγ* zu *Ma* und *Mβ* bestimmt, bei Au außerdem der Größenordnung nach die Intensitäten der schwachen M_3N_7 - und M_5N_5 -Linien. *Kulenkampff.*

S. Aoyama, K. Kimura und Y. Nishina. Die Abhängigkeit der Röntgenabsorptionsspektren von der chemischen Bindung. *ZS. f. Phys.* **44**, 810—833, 1927, Nr. 11/12; Berichtigung ebenda **46**, 150, 1927, Nr. 1/2. Es werden *K*-Absorptionsmessungen für Ca, Cl und S in verschiedenen chemischen Verbindungen mitgeteilt. Die Absorptionsfrequenzen werden mit den Gitterenergien und, mittels energetischer Überlegungen, mit der chemischen Bindungsart in Zusammenhang gebracht. *Scheel.*

R. de L. Kronig und H. A. Kramers. Zur Theorie der Absorption und Dispersion in den Röntgenspektren. *ZS. f. Phys.* **48**, 174—179, 1928,

Nr. 3/4. Es wird eine Erklärung dafür gegeben, daß die Gesamtstärke der Oszillatoren, die den kontinuierlichen Absorptionsbanden im Röntgengebiet zugeordnet werden müssen, um die beobachtete Absorption und Dispersion zu liefern, im allgemeinen verschieden ist von der Zahl der Elektronen in der Schale, der die betreffende Absorptionsbande zugehört. Im Falle der *K*-Bande versteht man insbesondere, warum sie kleiner als Zwei ausfällt. *Scheel*.

K. Fajans. Über die Änderung der Röntgenabsorptionsspektren in Kristallgittern. *ZS. f. Phys.* **50**, 531–536, 1928, Nr. 7/8. Es wird untersucht, ob die von O. Stelling hervorgehobene Analogie zwischen den Änderungen, die einerseits die Wellenlänge der Röntgenabsorptionskante, andererseits die Mollrefraktion der Ionen im Kristallgitter erfahren, sich auch auf die quantitativen Beziehungen erstreckt. In der Tat scheint die für die Änderungen der Mollrefraktion eines Anions nach Fajans geltende umgekehrte Proportionalität mit der vierten Potenz des Ionenabstandes im Gitter sich auch für die Röntgenabspektren zu bewähren. Sollte diese hohe Potenz sich bei Erhöhung der Meßgenauigkeit als richtig erweisen, so würde das dafür sprechen, daß auch die Beeinflussung des Röntgenspektrums auf die Polarisierung (Deformation) des Ions im Gitter zurückzuführen ist. *Scheel*.

Otto Stelling. Über das *K*-Röntgenabsorptionsspektrum von Kalium in verschiedenen Verbindungen. *ZS. f. Phys.* **50**, 626–629, 1928, Nr. 9/10. Da es vom theoretischen Standpunkt wichtig ist, das *K*-Absorptionsspektrum eines positiven Ions in verschiedenen Verbindungen zu kennen, hat der Verf. einige Untersuchungen von Kalium in einer ganzen Reihe verschiedener Salze durchgeführt, die die früheren Untersuchungen von Lindh vervollständigen. Es ist die Einwirkung der Größe der Anionen untersucht. Besonders interessant ist, daß in einigen Fällen das saure und das neutrale Salz von ein und derselben Säure verschiedene Werte für die Wellenlänge der Kaliumkante geben. Diese Erscheinung ist jedoch nicht allgemein. *Scheel*.

C. B. Bazzoni, Faust and Weatherby. Densitometric Measurements of the *K α* -Line of Carbon. *Nature* **123**, 717, 1929, Nr. 3106. Densitometrische Messungen der *K α* -Linie von Kohlenstoff, in drei Ordnungen erhalten mit einem Gitter von 1200 Linien pro Millimeter, zeigen deutliche Aufspaltung von Komponenten in der zweiten und dritten Ordnung. Es gibt vier Hauptkomponenten mit Wellenlängen von 44,2, 42,0, 45,4 und 46,15 Å. Die relativen Intensitäten hängen anscheinend von den Anregungsbedingungen ab, insofern die langwelligen Komponenten bei höheren Spannungen mehr hervortreten. Einige Komponenten haben anscheinend Dublettstruktur. Ähnliche Aufspaltungen von mehr komplexer Natur wurden bei Bor *K α* festgestellt. *Ortner*.

D. Coster, I. Nitta and W. J. Thijssen. The Fine Structure of the Normal Scattered Molybdenum *K α* -Radiation from Graphite. *Nature* **123**, 642, 1929, Nr. 3104. Mit einem Siegbahnspektrographen mit Kalkspatkristall wurde die unverschobene Mo-*K α* -Linie bei Streuung an Graphit photographisch untersucht. Im Gegensatz zu dem Resultat von Davis und Mitchell und in Übereinstimmung mit Ehrenberg wurde keine Feinstruktur der gestreuten Linie entdeckt. *Kulenkampff*.

G. Gentile e E. Majorana. Sulla sdoppiamento dei termini Roentgen e ottici a causa dell'elettrone rotante e sulla intensità delle righe

el cesio. Lincei Rend. (6) 8, 229—233, 1928, Nr. 5/6. Verff. zeigen, daß das Vermische Potential nicht nur eine gute a priori-Bestimmung aller Energie-niveaus schwerer Atome ermöglicht, sondern auch mit großer Genauigkeit die Verdopplung der Terme zu berechnen gestattet. Derartige Berechnungen werden für die Röntgenniveaus des Gadoliniums und Urans sowie für die optischen Terme des Cäsiums durchgeführt. *Güntherschulze.*

J. A. Gray and A. J. O'Leary. Internal Absorption of γ -rays. Nature 123, 568, 1929, Nr. 3102. Für RaE im Gleichgewicht mit RaD wurde als Ionisierungsverhältnis für die β - und für die weiche und harte γ -Strahlung gemessen 24000 : 40 : 2,6 (mit Hilfe eines Papierelektroskops). Ist die Energie der Strahlenbündel der Gesamtionisation proportional, dann verhalten sich die Energien wie 1500 : 13 : 23. Da für die mittleren Energien der drei Strahlentypen gefunden wurde 350000, 12000 und 46700 e-Volt, so ergibt sich, daß beim Zerfall von 43 Atomen RaE oder RaD elf davon eine weiche γ - (L -) Strahlung und fünf davon eine harte γ -Strahlung aussenden. Jedoch ist hier noch nicht berücksichtigt, daß β -Strahlen von den harten γ -Strahlen aus der M - und N -Schale ausgelöst werden. Wird dies eingerechnet (nach Curtiss beträgt die aus der M - und N -Schale stammende β -Intensität 70 % von der aus der L -Schale), so ergibt sich: von 43 zerfallenden Atomen senden 24 γ -Strahlen aus, von denen 19 eine innere Absorption erfahren. In einer zweiten Versuchsreihe wurde nach schnellen β -Teilchen von RaE gesucht; das Ergebnis war: schätzungsweise sendet höchstens ein Atom unter 25000 eine β -Strahlung von mehr als 2000000 e-Volt aus.

K. W. F. Kohlrausch.

Karl Przibram. Nachtrag zu der Mitteilung: „Verfärbung und Lumineszenz durch Becquerelstrahlen. II.“ ZS. f. Phys. 44, 542, 1927, Nr. 6/7. Vgl. diese Ber. 8, 1170, 1927. *Scheel.*

Arthur Bramley. Modulation of light waves. Journ. Frankl. Inst. 207, 315—321, 1929, Nr. 3. Ein monochromatischer Lichtstrahl wird durch eine Kerrzelle geschickt, die mit einem elektrischen Wechselfeld erregt wird. Der ursprüngliche Lichtstrahl wird dadurch moduliert, es entstehen Frequenzen $\nu \pm P$, $\nu \pm 2P$, $\nu \pm 3P$ usw., wo ν die Frequenz des ursprünglichen Lichtes und P die Modulationsfrequenz bedeuten. Wegen der Doppelbrechung in der Zelle ist die Energie der langwelligen Seitenbänder größer als die Energie der kurzwelligen. Versuche mit den Hg-Linien 2534,7 und 2536,5 und einer Modulationsfrequenz, die einer Wellenlänge bis zu 4 m herab entsprach, ergaben eine Verschiebung der Linie bis zu 0,06 Å.-E. *J. Holtsmark.*

Ernst Böhm. Beitrag zur Kenntnis des Zeemaneffektes an D_3 des Heliumspektrums, sowie an ausgewählten Linien des Neonspektrums. 15 S. Dissertation Würzburg 1928. Verf. untersucht zunächst die D_3 -Linie des Heliums auf Feinstruktur und Verhalten im Magnetfeld. Die Hauptlinie von D_3 zeigt Feinstruktur und ist ein Dublett vom Abstände 0,029 Å.-E. Daran schließt sich nach längeren Wellenlängen ein neuer Traband im Abstände 0,115 Å.-E. Dann folgt im Abstände von 0,347 Å.-E. von der Mitte des Hauptliniendubletts der Haupttraband, der ebenfalls Dublettstruktur zeigt. Der Abstand wird zu etwa 0,035 Å.-E. bestimmt. Die bei 9500 Gauß erhaltene Zeemanaufspaltung deutet Verf. als Überlagerung der Aufspaltung der Einzellinien in Triplets. Ferner wurden einige Neonlinien untersucht. Ohne Feld ergibt sich die schon bekannte Feinstruktur. Im Magnetfeld zeigt sich keine klare anomale Struktur, sondern ebenfalls eine komplexe Aufspaltung, die der Verf. ganz analog der Auf-

spaltung von D_3 deutet. Verf. schließt daraus, daß in manchen Fällen die Feinstruktur komplexer Zeemaneffekte auf eine feinere Struktur im feldlosen Zustand zurückgeführt werden kann. Zur Untersuchung wurden zwei große Stufengitter teils einzeln, teils gekreuzt nach der Methode der Interferenzpunkte angewandt.

Caristi

Chr. Winther. Die Oxydation des Jodwasserstoffs im Dunkeln und im Lichte. III. Die Konstitution der Jodlösungen. ZS. f. phys. Chem. (B) 3, 299–314, 1929, Nr. 4/5. Verf. zeigt, daß die Unstimmigkeiten in der Messung der Gleichgewichtskonstante für das Gleichgewicht $J_3^- \rightleftharpoons J_2 + J^-$ darauf beruhen, daß außer diesen Stoffen in verdünnten Lösungen von Jod in Jodkalium noch J^+ und J_4^- hinzukommen, in salzsäurehaltigen Lösungen außerdem noch J_2Cl^- und JCl . Berücksichtigt man dies, so erhält man für die Gleichgewichtskonstante sehr gute Konstante. Durch die Messung der Verteilung von Jod zwischen CCl_4 und Wasser, CCl_4 und KJ-Lösung, Wasser und Salzsäure, CCl_4 und KJ + HCl, die Messung der Löslichkeit von Jod und Wasser und Salzsäure und Bestimmung der Extinktion des Lichtes durch entsprechende Jodlösungen, werden folgende Gleichgewichtskonstante bestimmt:

$$K = \frac{m_{J^+} \cdot m_{J^-}}{m_{J_2}}; \quad K_1 = \frac{m_{J^+} \cdot m_{J_3^-}}{m_{J_2}}; \quad K_3 = \frac{m_{J_2} \cdot m_{Cl^-}}{m_{J_2Cl^-}};$$

$$K_4 = \frac{m_{J^+} \cdot m_{Cl^-}}{m_{JCl}}; \quad K_5 = \frac{m_{J_3^-} \cdot m_{J^-}}{m_{J_4^-}}$$

(m bedeutet Mol/1000 g Wasser). Gefunden wurde

T	20,0°	30,0°
K	$1,90 \cdot 10^{-5}$	$1,70 \cdot 10^{-5}$
K_1	$1,76 \cdot 10^{-8}$	$2,10 \cdot 10^{-8}$
K_3	0,476	0,527
K_4	1,00	0,75
K_5	81	23

Der wirkliche Verteilungskoeffizient von Jod zwischen CCl_4 und Wasser bei 20,0° und 30,0° ist 110. Die dekadischen Extinktionskoeffizienten sind für $\lambda = 436 m\mu$

T	20,0°	30,0°
$J_2 = J^+$	557	556
J_3^-	1990	1967
J_4^-	$4,75 \cdot 10^4$	$1,81 \cdot 10^4$

Vergleicht man die Extinktionskoeffizienten und die Gleichgewichtskonstanten, so zeigt sich, daß der Extinktionskoeffizient um so größer, je kleiner die Gleichgewichtskonstante, je unbeständiger also der betreffende Stoff ist. Entgegen der Berechnung steigt der Extinktionskoeffizient bei gleicher KJ-Konzentration in Abhängigkeit von der Jodkonzentration ganz wenig an (er sollte unabhängig davon sein), was Verf. auf die Bildung von J_5^- zurückführt.

Staudé.

Chr. Winther. Die Oxydation des Jodwasserstoffs im Dunkeln und im Lichte. IV. Vorausbesprechung der Lichtempfindlichkeit. ZS. f. phys. Chem. (B) 3, 315–336, 1929, Nr. 4/5. Für die Oxydation des HJ im

Dunkeln gilt die früher abgeleitete Gleichung $\Delta_t = kt + k_1 + m_{\text{Jod}}$ (m bedeutet Mol/1000 g Wasser, Δ_t ist die zur Zeit t gebildete Jodmenge). k_1 , die Geschwindigkeitskonstante der zweiten, von der Jodkonzentration abhängigen Dunkelreaktion, ergibt sich nach den jetzigen Beobachtungen

$$k_1 = \frac{a_1 \sqrt{k} m_{\text{J}_2^-}^2}{b_1 + m_{\text{J}_2^-} \cdot \sqrt{m_{\text{J}_2^-} \cdot m_{\text{Jod}}}}.$$

Diese Konstante wird teilweise kinetisch zu deuten versucht. Merkwürdig ist, daß es nicht gelungen ist, den Sauerstoff in die Formel einzuführen. Der Wert der Konstanten a_1 und b_1 ist für

T	20,0°	30,0°
a_1	$3,65 \cdot 10^{-2}$	$7,12 \cdot 10^{-2}$
b_1	$2,50 \cdot 10^{-2}$	$2,70 \cdot 10^{-2}$

Die Werte für k sind in den früheren Arbeiten gemessen worden. Die Gesamt-oxydation bei Bestrahlung ist

$$\Delta_t = kt + \frac{a_2 + \sqrt{E} \cdot m_{\text{J}_2^-} \cdot m_{\text{Jod}} + a_1 \sqrt{k} m_{\text{J}_2^-}^2 \cdot m_{\text{Jod}}}{b_1 + m_{\text{J}_2^-} \cdot \sqrt{m_{\text{J}_2^-} \cdot m_{\text{Jod}}} + b_2 \sqrt{\frac{E \cdot m_{\text{J}_2^-} \cdot m_{\text{Jod}}}{k}}}.$$

Berücksichtigt man, daß die im Dunkeln aktivierten Trijodionen nur die relativ unbeständigen Tetrajodionen anzugreifen vermögen, während die durch Bestrahlung aktivierten Trijodionen energiereich genug sind, um Tetrajodionen erst zu bilden und dann zu zerstören, so wird

$$a_2 = a_1 \cdot K_5, \quad b_2 = \sqrt{K_5}, \quad \text{wobei } K_5 = \frac{m_{\text{J}_3^-} \cdot m_{\text{J}_2^-}}{m_{\text{J}_4^-}}$$

aus der Änderung des Extinktionskoeffizienten mit der Jodidkonzentration berechnet werden kann. Setzt man ferner voraus, daß jedes absorbierende Trijodion aktiviert wird, daß die Rührung stark genug ist, um das Kettenreaktionsfeld homogen zu erhalten, und daß die Kettenlänge im Lichte und im Dunkeln denselben Wert hat, so läßt sich die Geschwindigkeit der Lichtreaktion aus derjenigen der Dunkelreaktion in Verbindung mit Absorptionsmessungen quantitativ berechnen. Die Berechnungen werden für Lösungen durchgeführt, bei denen die Molarität sämtlicher gelöster Stoffe (HCl, KJ, O₂), die Zeit, die Temperatur, die Wellenlänge, die eingestrahlte Energie und die Schichtdicke geändert wurden. Wie aus zahlreichen Tabellen zu entnehmen ist, sind die berechneten Werte in guter Übereinstimmung mit den gemessenen. Staudé.

A. J. Leipunsky und A. W. Sagulin. Zusatz zur Arbeit „Die Reaktion des angeregten Quecksilbers mit Sauerstoff“. ZS. f. phys. Chem. (B) **3**, 215–216, 1929, Nr. 3. Die zu den in der genannten Arbeit (ZS. f. phys. Chem. **1**, 362, 1928) wiedergegebenen Kurven gehörigen Tabellen werden ergänzend angegeben, da die Zahlenwerte den Kurven nicht entnommen werden können. G. Herzberg.

W. Jost und G. Jung. Der Einfluß des Druckes auf die photochemische Bromwasserstoffbildung. I. ZS. f. phys. Chem. (B) **3**, 83–94, 1929, Nr. 2. Das Reaktionsschema der photochemischen Bromwasserstoffbildung fordert wegen der Gegenreaktion $\text{Br} + \text{Br} = \text{Br}_2$, die nur im Dreierstoß stattfinden

kann, eine Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit vom Gesamtdruck. Um diesen Einfluß nachzuweisen, messen die Verff. die Geschwindigkeit der Photoreaktion in einem sehr großen Druckbereich (4 bis 270 mm Gesamtdruck) und finden deutlich den zu erwartenden Effekt. Die unter Annahme von Dreierstößen berechnete Geschwindigkeitsformel gibt die Ergebnisse gut wieder. Auch die theoretisch geforderte Hemmung der Reaktion durch Zusatz fremder Gase wird qualitativ gefunden.

H. Kuhn.

W. Jost. Der Einfluß des Druckes auf die photochemische Bromwasserstoffbildung. II. ZS. f. phys. Chem. (B) **3**, 95—127, 1929, Nr. 2. Er wird die Geschwindigkeit der photochemischen Bromwasserstoffbildung im Licht verschiedener Wellenlängenbereiche untersucht, und zwar im gefilterten Licht einer Wolframdrahtlampe. Die absorbierte Lichtmenge wird absolut mit der Thermosäule gemessen. Die von Jost und Jung (vgl. voranstehendes Ref.) gefundene Zunahme der Reaktionsgeschwindigkeit mit abnehmendem Druck findet sich nur bei hohen Drucken, da infolge der anderen Dimensionierung des Reaktionsgefäßes bei etwas niederen Drucken die Rekombination der Bromatome im Dreierstoß durch Rekombination an der Wand ersetzt wird. Die Versuche mit dem Licht, das dem Spektralbereich der Bandenabsorption angehört ($\lambda > 5100 \text{ \AA}$), zeigen keine merklich anderen Ergebnisse als die Versuche im Bereich der kontinuierlichen Absorption ($\lambda < 5100 \text{ \AA}$). Das spricht dafür, soweit die photochemische Versuchsgenauigkeit eine solche Aussage zuläßt, daß die angeregten Br_2 -Moleküle, deren Anregungsenergie größer als die Dissoziationsarbeit ist, bei Zusammenstoßen mit bevorzugter Wahrscheinlichkeit dissoziieren. Die bei der Absorption im kontinuierlichen Bereich entstehenden, metastabil angeregten Br-Atome scheinen für die Reaktion in dem untersuchten Druckbereich keine erhebliche Rolle zu spielen, wie der Verf. aus der Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit schließt. Die Geschwindigkeiten der Einzelreaktionen werden diskutiert und mit der theoretischen Erwartung in Übereinstimmung gefunden.

H. Kuhn.

G. I. Lavin and Francis B. Stewart. Indication of Hydroxyl in a Water Vapour Discharge Tube. Nature **123**, 607, 1929, Nr. 3103. Die Gegenwart von OH in dem aus einem Wasserdampfentladungsrohr austretenden Gas wurde durch Aufnahmen mittels eines Quarzspektrographen nachgewiesen, wobei die bekannte Bande 3060 erschien. Zufügung von Sauerstoff in geringer Konzentration vergrößert die Intensität der Banden, während bei ausgiebigerer Sauerstoffbeimengung das grüne Sauerstoffnachleuchten auftritt. Das aktive Gas hat scheinbar die Fähigkeit, sowohl zu oxydieren wie zu reduzieren. Kupfersulfat wird zu Kupferoxyd und metallischem Cu reduziert, metallisches Ag oxydiert. Bei beiden Vorgängen wurden Wärmetönungen beobachtet. Das Glühen scheint von dem Kupfersulfat nicht betroffen zu werden, wird aber durch das Ag ausgelöscht. (Vorläufige Mitteilung.)

Seiwig.

Fritz Weigert. Ist die Silberkeimtheorie für das latente Bild noch haltbar? Photogr. Korresp. **65**, 65—73, 1929, Nr. 3. Der Verf. begründet an Hand eines zusammenfassenden Berichts über seine grundlegenden Versuche die Ansicht, daß die herkömmliche Silberkeimtheorie des latenten Bildes nicht mehr haltbar sei, sondern daß das latente Bild aus Halogensilber und Silber bestehen müsse.

P. P. Koch.

F. C. Toy and G. B. Harrison. The Primary Process in the Formation of the Latent Photographic Image. Nature **123**, 679—680, 1929, Nr. 3105.

Eine Schicht bindemittelfreien Bromsilbers wird zwischen Quarzplatten eingeschmolzen, mit Elektroden versehen und unter Spannung gesetzt. Beim Belichten des Bromsilbers tritt eine Änderung der Stromstärke ein, die innerhalb der Meßmöglichkeit (0,001 Sek.) mit dem Augenblick der Belichtung zusammenfällt. Mit Hilfe einer etwa 100 000fachen Verstärkung konnte der Photostrom schon bei Belichtungen nachgewiesen werden, die auf einer hochempfindlichen Trockenplatte in $\frac{1}{25}$ Sek. eben noch einen entwickelbaren Eindruck lieferten. *P. P. Koch.*

Emilio Viterbi. Gli sviluppi a grana fina e la loro applicazione alla spettrografia. *Cim. (N. S.)* **6**, 36—39, 1929, Nr. 1. Es wird die Anwendung photographischer Entwickler mit „feinem Korn“ auf die Entwicklung spektrophographischer Negative untersucht. Verwandt wurden einige physikalische Entwickler, ferner Entwickler mit Paraphenylendiamin und einige, die sehr reich an Natriumsulfat und von sehr geringer Alkalität waren. Diese letzteren haben die besten Ergebnisse geliefert und ermöglicht, Linien, deren Abstände nur 0,2 bis 0,3 Å betrug, klar voneinander zu trennen. Die Linien waren mit einem Spektrogrammen mittlerer Dispersion aufgenommen. *Güntherschulze.*

Lüppo-Cramer. Zur Schleierbildung durch Farbstoffe. *ZS. f. wiss. Photogr.* **24**, 408—415, 1927, Nr. 12. Verf. gibt einen Überblick über seine bis 1916 zurückreichenden Arbeiten über Schleierbildung auf Trockenplatten unter dem Einfluß basischer Farbstoffe als Sensibilisatoren und Desensibilisatoren. Verschiedene, namentlich ältere Versuche zur Deutung dieser Erscheinung werden diskutiert. Von neuem, experimentellem Material werden Versuche über den Einfluß verschiedener Entwickler auf die Schleierwirkung vorgelegt, aus denen besonders der die Erscheinung stark begünstigende Einfluß des Hydrochinons (allein oder im Gemisch mit anderen Entwicklersubstanzen) und des Neols hervorgeht. *Sewig.*

Fr. Gromann. Ein Beitrag zu quantitativen Spektralanalyse von Lösungen. *ZS. f. anorg. Chem.* **180**, 257—274, 1929, Nr. 3. Nach einer ausführlichen Schilderung aller Umstände, die für das sichere Arbeiten einer Funkenstrecke zur Erzeugung von Emissionsspektren für spektralanalytische Zwecke beachtet werden müssen, wird eine Anordnung beschrieben, die allen Bedingungen entsprechen soll. Als Elektrodenmaterial für die untere, die Lösung enthaltende Elektrode wird für den besonderen Zweck (es handelt sich um Lösungen in konzentriertem Königswasser) eine Legierung aus 60 % Blei und 40 % Cadmium benutzt. Die obere Elektrode ist aus Nickel. In dem zur Herstellung der Funkenstrecke dienenden Schwingungskreis wird die sonst übliche Kapazität durch einen Wasserwiderstand von etwa 45 000 Ohm ersetzt. Die Empfindlichkeit der Methode, mit der der Gehalt von Quecksilber in Quecksilbersulfidlösungen bestimmt werden soll, kann durch Erhöhung der Funkenenergie gesteigert werden. Ebenso wird die Empfindlichkeit der Methode erhöht, wenn die Quecksilbersulfidlösungen gleichzeitig Kupfersulfid enthalten. Die kleinste Konzentration, die gerade noch erfaßt werden kann, beträgt 0,0004 %. Die Auswertung der Spektrogramme erfolgt mit einem Registrierphotometer. Weitere Einzelheiten sind aus dem Original zu entnehmen. *Hans Becker.*

Kamta Prosad. A vacuum arc lamp of new design for spectroscopic work. *Journ. scient. instr.* **6**, 126—130, 1929, Nr. 4. Der Bogen brennt in einem oben geschlossenen Messingzylinder, der mit seinem unteren offenen Ende in eine kreisförmige mit Siegelack oder Spezialwachs ausgegossene, in einer Holz-

platte befindliche Rille eingesetzt wird, wodurch genügend gasdichter Abschluß gegen die Atmosphäre gewährleistet wird. Evakuiert wird mit Hilfe eines durch die Holzplatte hindurchgeführten Rohres. Die Zündung des Bogens erfolgt mittels einer die untere Elektrode umgebenden Magnetspule. Diese zieht bei Stromschluß einen an der oberen Elektrode angebrachten Anker aus Weichseisen an, wodurch die obere an einer Neusilberspirale hängende Elektrode mit der unteren zum Kurzschluß gebracht wird. Die Lampe arbeitet bei einem Druck von etwa 1 cm Quecksilber und einer Stromstärke von 2 bis 3 Amp. bei Kohleelektroden und etwa 4,5 Amp. bei Kupferelektroden. Der Elektrodenabstand beträgt etwa 5 mm. Als besondere Vorteile werden angegeben: Der Bogen kann von außen nach Auspumpen der Lampe beliebig oft gezündet werden und kann ohne Wartung etwa eine Stunde brennen. Das Aufsetzen und Abnehmen des die Lampe bedeckenden Messingzylinders ist sehr leicht ausführbar. Die Beobachtung des Bogens erfolgt in üblicher Weise durch ein an einem Rohrstutzen angebrachtes Quarzfenster. Zur Kennzeichnung der Größenverhältnisse sei die Höhe des Messingzylinders mit 400 mm, der Durchmesser mit 190 mm und die Wandstärke mit 3,5 mm angegeben.

Hans Becker

Ch. Spierer. Une lampe électrique pratique pour l'éclairage ultra-microscopique. Arch. sc. phys. et nat. (5) 10, 276—279, 1928, Sept./Okt. Benutzung einer nach Art der gebräuchlichen Kinolampen gebauten Lampe zur Bildfeldbeleuchtung im Ultramikroskop; Winke für den zweckmäßigen Einbau der Lampe.

Dziobek

H. Elsner v. Gronow. Zur Mikrophotographie opaker Gegenstände bei schwacher Vergrößerung. ZS. f. wiss. Photogr. 24, 426—428, 1927, Nr. 12. Für die Mikrophotographie opaker Gegenstände bei geringen Vergrößerungen empfiehlt sich die Anwendung kurzbreitiger photographischer Objektive. Von diesen sind solche symmetrischer Bauart wegen der besseren Korrigiermöglichkeit zu bevorzugen. Abblendungen über $f:70$ sind wegen Beugungseffekten zu verwerfen. Für größere Kameraauszüge (über $10f$) wird bei unsymmetrischen Objektiven Umkehrung (Frontlinse nach der Mattscheibe gekehrt), ferner noch die Anwendung von Teleobjektiven zur Mikrophotographie empfohlen. *Sewig*

Gottfried Rose. Die Durchlässigkeit von Glas für ultraviolette Licht. Sprechsaal 62, 352—355, 375—377, 1929, Nr. 20 u. 21. Fortsetzungen der bereits früher (diese Ber. S. 1466) referierten Arbeit. Die Durchlässigkeit des Glases für ultraviolettes Licht wird durch dreiwertiges Eisen stärker herabgesetzt als durch zweiwertiges, welches letzteres in wässriger Lösung 100mal weniger absorbiert als das erstere. Der Rückgang der Ultraviolett durchlässigkeit unter dem Einfluß der Ultraviolettstrahlung ist auf eine Reoxydation des zweiwertigen Eisens zurückzuführen. Die Ultraviolett durchlässigkeit der Gläser kann auch Anhaltspunkte geben für das Verhältnis von zwei- und dreiwertigem Eisen in Fällen, in denen die anderen Methoden versagen.

K. L. Wolf

Gottfried Rose. Die Durchlässigkeit von Glas für ultraviolette Licht. Dissertation Dresden 1929, 34 S. Vgl. diese Ber. S. 1466, sowie das vorstehende Referat.

K. L. Wolf

L. Riedel und E. Zschimmer. Über die Abhängigkeit der Lichtdurchlässigkeit des Kupferrubinglases von der Anlaufzeit, Anlauf temperatur und Konzentration des Gesamtkupfers. Keram. Rundschau 37, 197—200, 237—239, 270—272, 1929, Nr. 12, 14 u. 16. [S. 1513.] *Wägler*

Karl Schaum und Rudolf Trautluft. Photometrische und spektralphotometrische Studien. VI. Lichtstärkemessungen bei der stillen elektrischen Entladung. ZS. f. wiss. Photogr. **24**, 416–423, 1927, Nr. 12. Im Anschluß an die grundlegenden Arbeiten von E. Warburg über chemische Reaktionen in stillen elektrischen Entladungen, denen zufolge der Herd der Reaktion durch die bei der Entladung auftretende Leuchtbahn gebildet wird, wurden an einem für diesen Zweck besonders eingerichteten Siemensrohr auf photometrischem Wege die Zusammenhänge zwischen Lumineszenzleuchten und Reaktion, namentlich für das Beispiel der Ozonbildung, untersucht. *Sewig.*

L. E. Aurén. Measurements of the absolute intensity of X-rays. Medd. Kopenhagen **6**, Nr. 13, 24 S., 1927, Heft 2. Verf. benutzt zur Energiemessung von Röntgenstrahlen ein besonders konstruiertes Kompensationspyrheliometer nach Angström. Das Instrument besteht im wesentlichen aus zwei Metallplatten, von denen die eine der zu messenden Strahlung ausgesetzt wird, während die andere meßbar elektrisch geheizt wird, so daß beide gleiche Temperatur annehmen. Zur Feststellung der Temperaturgleichheit dienen Eisen-Konstantan-Thermoelemente. Entsprechend der geringen zu messenden Energie mußten auf jeder Seite sehr viele (über 700) Elemente in Reihe geschaltet werden. Die beiden Thermoelementsätze waren gegeneinander geschaltet. Zur Einstellung des Nullstromes diente ein d'Arsonval-Galvanometer von Hartmann & Braun (Listen-Nr. 178), mit dem eine Empfindlichkeit von $5 \cdot 10^{-11}$ Amp. pro Skalenteil erreicht wurde, wenn zur Ablesung ein 300fach vergrößerndes Mikroskop in Anwendung kam. Die Ergebnisse waren folgende: Es ergab keinen Unterschied, ob die Absorptionsplatten aus Kupfer, Silber oder Blei bestanden. Bei Röhrenspannungen bis 100 kV war die Strahlenintensität genau dem Röhrenstrom proportional. Die gesamte Röntgenstrahlenintensität einer W-Antikathode wurde bei konstanter und bei undulierender Spannung bestimmt. Anfangs wuchs in beiden Fällen die Intensität schneller als das Quadrat der Röhrenspannung. Von 65 kV aufwärts jedoch galt für die konstante Spannung genau das quadratische Gesetz. Bei undulierender Spannung trat dies schon etwas früher ein. Die Intensität der ungefilterten Strahlung, ausgedrückt in $\text{erg/cm}^2 \cdot \text{sec}$ im Abstände von 1 m vom Fokus bei 1 mA Röhrenstrom, ist aus folgenden Formeln zu berechnen: Bei konstanter Spannung: $J_c = 0,0055 V^2 - 12,7$, bei undulierender Spannung: $J_u = 0,0041 V^2 - 2,0$ (V in kV, und bei J_u als effektiver Wert). Die Gesamtintensität des kontinuierlichen Röntgenspektrums hinter einem Aluminiumfilter der Dicke d ist nach folgender Formel zu berechnen: $J = J_0 \cdot e^{-m \cdot d^n}$ (J_0 = Einfallintensität, J = durchtretende Intensität, m und n = Konstanten, die von der Spannung und der Form der Spannungskurve abhängen). Die Meßergebnisse von Boos, Grebe und Kriegesmann über die Ionisierungsenergie bei Röntgenstrahlen werden diskutiert. Nach den Ergebnissen des Verf. zeigt die zur Bildung eines Ionenpaares erforderliche Röntgenenergie keine Zunahme bei abnehmender Wellenlänge. *Behnken.*

J. A. Crowther and W. N. Bond. On the Thermal Measurement of X-ray Energy. Phil. Mag. (7) **6**, 401–422, 1928, Nr. 36. Ziel der Untersuchung ist die Bestimmung der Röntgenstrahlenenergie, die zur Bildung eines Ionenpaares erforderlich ist. Es wird demgemäß die Wärmewirkung der Strahlen mit ihrer Ionisationswirkung verglichen. Die Röntgenstrahlenquelle war eine Ionenröhre nach Shearer, die im Höchstfalle mit 55 kV betrieben wurde. Filter von 0,1 und 0,3 mm Al wurden benutzt. Die mittleren Wellenlängen werden auf Grund von Absorptionsversuchen zu 0,60, 0,68 und 0,75 Å geschätzt. Die Wärmewirkung

der Strahlen wurde mit elektrisch geeichten Kalorimetern bestimmt. Verff. finden, daß die zur Bildung eines Ionenpaares erforderliche Energie gleich derjenigen eines Elektrons von 42,5 Volt ist, unabhängig von der Wellenlänge. Die pro Kubikzentimeter Luft von 18° C und Normaldruck frei gemachte Elektrizitätsmenge in elst. Einheiten ist $J = 1,70 \cdot 10^{-4} \cdot E \cdot \tau$. E ist die gesamte, die Luft passierende Röntgenenergie, τ der „wahre Massenabsorptionskoeffizient“ der Strahlung. Die Gleichung kann also wegen der Veränderlichkeit von τ mit der Wellenlänge auf inhomogene Strahlen schwer angewandt werden. *Behnken*.

Wilhelm Trendelenburg. Über einige Fiktionen in der physiologischen Optik. *Naturwissensch.* 17, 41–45, 1929, Nr. 3. Die Fiktionen haben für die physikalische und insbesondere auch für die physiologische Optik großen wissenschaftlichen und auch didaktischen Wert. Eine Reihe von Fiktionen in dem verschiedenen Gebieten: Dioptrik, Farbenlehre, Raumwahrnehmung wird diskutiert.

F. Trendelenburg.

W. I. Fedorow. Über den Einfluß von Nachbildern auf die Augenadaptationskurve. *Journ. appl. Phys.* 4, 66–70, 1927, Nr. 1. (Russisch mit englischer Zusammenfassung.) Es folgt aus einer von Lasareff entwickelten Theorie, daß die den zeitlichen Anstieg der Augenempfindlichkeit darstellende Exponentialkurve in Anwesenheit von Nachbildern sich verändert und die durch die Formel

$$E = \frac{A - B \cdot e^{-a_3 t}}{C + D \cdot e^{-at}}$$

(E = Empfindlichkeit, a_3 und a = Koeffizienten der Regeneration des Sehpurpurs bzw. der Diffusion von Reaktionsprodukten, t = Zeit, A, B, C, D = Konstanten) dargestellte Gestalt annimmt. Der Verf. hat an sich selbst die Wiederherstellung der Augenempfindlichkeit in Anwesenheit eines Nachbildes untersucht. Zur Erzeugung des Nachbildes diente ein von der Rückseite beleuchteter durchsichtiger Schirm, welcher vom Beobachter 2 Sek. lang fixiert wurde. Nach dem Erlöschen des Schirmes fixiert man das Nachbild durch eine Kunstpupille auf einer roten Scheibe (Durchmesser 5 mm), die durch ein bewegliches Lämpchen von hinten beleuchtet wurde, und man notiert den Zeitpunkt, wann die Scheibe auf dem Hintergrunde des Nachbildes sichtbar wird; die Helligkeit der Scheibe wird aus ihrer Entfernung von der Lampe ermittelt. In dieser Weise bestimmt man die Augenempfindlichkeit für die verschiedenen Zeitpunkte. Durch die angeführten Versuche wird die Anwendbarkeit der Formel von Lasareff für zentrales Sehen erwiesen.

P. Belikov.

Lavoro Amaduzzi. Visione monoculare e visione binoculare (un problema fotometrico). *Mem. di Bologna* (8) 3, 81–86, 1925/26. Verf. untersucht experimentell die Frage, ob das Licht, das von einem leuchtenden Körper in unsere beiden Augen gelangt, als arithmetische Summe der Einzelreize der beiden Augen wahrgenommen wird. Es werden noch weitere Versuche für nötig erachtet, ehe ein eindeutiger Schluß gezogen werden kann.

Güntherschulze.

Heinz Biedermann. Untersuchungen über die Sehschärfe beim Nahsehen. *ZS. f. ophthalm. Opt.* 15, 34–45, 1927, Nr. 2. Bei Untersuchungen mit Hilfe der Landolt'schen Ringe unter Berücksichtigung der Dauer der Fixation hat sich gezeigt, daß einmal, wie schon verschiedentlich festgestellt, die Sehschärfe im allgemeinen größer ist als der Snellensche Einheitswert, und daß ferner die

Nahsehschärfe meist die Fernsehschärfe beträchtlich überwiegt. Der Unterschied wächst mit zunehmender Nahsehschärfe. Als Normalwert des Verhältnisses Fernsehschärfe zu Nahsehschärfe wird 0,8 angegeben, doch kommen auch beträchtlich kleinere Werte (bis zu 0,4) vor. Der Einfluß der Entfernung ist weder durch die Pupillenänderung, noch durch die Wirkung der Akkommodation zu erklären, vielmehr werden psychische Ursachen angenommen, über die aber ebensowenig Sicheres ermittelt ist, wie über Abhängigkeit der Sehschärfe von der Form der Sehzeichen, für die aber feststeht, daß die Erkennbarkeit einfacher Zeichen wenigstens bei kurzdauernder Beobachtung größer ist als die von komplizierter gebauten Buchstaben oder Zahlen.

H. R. Schulz.

A. Roth. Experimentelle Begründung der skioskopischen Phänomene. ZS. f. ophthalm. Opt. 15, 46—59, 65—66, 1927, Nr. 2 u. 3/4. Es wird eine rein phänomenologische Erklärung für die Erscheinungen bei der Skioskopie gegeben, und zwar auch für diejenigen Fälle, die bei astigmatischen Augen auftreten, wobei mit einfachen Mitteln gearbeitet wird. Die Versuche sind durchweg elementar.

H. R. Schulz.

7. Wärme.

P. P. Lasareff. Über die Anwendbarkeit der physikalisch-chemischen Methoden auf lebende Materie. Rapp. Acad. Sc. USSR (A) 1927, S. 30—34 (russisch). Die Anwendbarkeit der physikalisch-chemischen Methoden auf die lebende Materie wird damit begründet, daß bei Lebenserscheinungen die Erhaltungsgesetze der Masse und der Energie gültig sind. Das Gesetz der Erhaltung von Energie (erster Hauptsatz der Thermodynamik), das für lebende Materie die Form hat $U_2 - U_1 = Q - A$ (U die Energie des Organismus, Q die mit der Nahrung eingeführte Energie, A die abgegebene Arbeit), ist durch zahlreiche Versuche geprüft. Viel komplizierter ist die Frage der Anwendbarkeit des zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik auf die lebende Materie. Es ist am bequemsten, den zweiten Hauptsatz in der Helmholtzschen Form

$F - U = T \frac{\delta F}{\delta t}$ (F freie Energie) zu gebrauchen. Nernst hat gezeigt, daß man

U und F folgendermaßen ausdrücken kann:

$$U = U_0 + \alpha T^2 + \beta T^3; \quad F = U_0 - \alpha T^2 - \beta/2 T^3 \quad \dots (1)$$

Diese Ausdrücke wurden an zahlreichen von Nernst studierten chemischen Systemen bestätigt. Wenn beim Übergang der lebenden Materie aus einem Zustand in einen anderen die Entropie sich um S_{12} während der Zeit τ_{12} ändert, so ist $S_{12} = \varphi(\tau_{12})$ oder, da die Vorgänge bei $\tau = \infty$ umkehrbar sind, $S_{12} = f(1/\tau_{12})$, wobei $f(0) = 0$. Durch Reihenentwicklung hat man

$$S_{12} = \frac{A}{\tau_{12}} + \frac{B}{\tau_{12}^2} + \dots = \lg \frac{w_2}{w_1}$$

(w Zustandswahrscheinlichkeit). Daraus hat man

$$\frac{w_2}{w_1} = e^{\frac{A}{\tau_{12}} + \frac{B}{\tau_{12}^2} + \dots};$$

wenn der Vorgang genügend langsam vor sich geht, so hat man $w_2/w_1 = e^{A/\tau_{12}}$. Wenn der Vorgang umkehrbar ist, ist $A = 0$, bei nichtumkehrbarem Vorgang ist

$A > 0$ und $w_2 > w_1$; wenn man annimmt, daß bei Lebenserscheinungen innerhalb feiner Strukturen Übergänge zu unwahrscheinlicheren Zuständen möglich sind, wäre $w_2 < w_1$ und $A < 0$. Die Prüfung der Ausdrücke (1) soll die Frage der Anwendbarkeit des zweiten Hauptsatzes in seiner gewöhnlichen Formulierung auf Organismen beantworten. Ein Umstand jedoch spricht dafür, daß die Gleichungen (1) und die Helmholtzsche Gleichung erfüllt sind; für Gewebe (Blut)) hat man gefunden, daß beim Übergang aus dem lebenden Zustand in den toten die Energie sich nicht ändert. Da aber für ein kondensiertes System, welches die getöteten Gewebe darstellen, die Energie durch die Gl. (1) ausgedrückt wird, gibt dieselbe Gleichung auch die Energie des lebenden Gewebes. Das Studium der Energie des Übergangs lebender Gewebe in tote bei verschiedenen Temperaturen wird die Lösung der Frage im Hinblick auf U ermöglichen; ferner läßt sich bei denselben Bedingungen auch die Frage betreffend F lösen. Schließlich wird die Frage der Möglichkeit des künstlichen Aufbaues der lebenden Materie berührt und gezeigt, daß, wenn man die Lage und Bewegung der Elementarbestandteile der lebenden Materie studiert hat und dann den Elektronen und Protonen dieselben Lagen und Geschwindigkeiten wie in der lebenden Materie gibt, die so geschaffene Materie auf alle äußeren Reize ebenso reagieren wird, wie die lebende Materie. In dieser Weise wird prinzipiell nicht nur Aufbau der lebenden Materie möglich, sondern auch Aufbau eines lebendigen Organismus, in welchem bei bestimmter Struktur auch psychische Vorgänge entstehen werden. *P. Belikov.*

P. van Campen. Eine Verbesserung an Thermostaten mit elektrischer Heizung. *ZS.f. Elektrochem.* **35**, 265–266, 1929, Nr. 5. Um die lästige Funkenbildung bei Thermoregulatoren mit Quecksilberplatinkontakt zu vermeiden, wird die Verwendung von Radoröhren zur Betätigung des Relais vorgeschlagen. Der Regulator wird so zwischen Kathode und Gitter geschaltet, daß das Gitter im offenen Regulatorkreis ein negatives Potential bekommt, das beim Erwärmen durch Kontaktbildung zwischen Platinspitze und Quecksilber plötzlich stark abfällt. Die daraus resultierende Änderung des Anodenstroms dient zur Steuerung des Heizstromrelais. Der bei negativem Gitter fließende Anodenstrom stellt also den Ruhestrom des Relais dar. Die zur Veränderung des Gitterpotentials erforderlichen Ströme liegen in der Größenordnung 10^{-5} bis 10^{-4} Amp. Die Empfindlichkeit des Regulators steigt hierbei auf $\pm 0,002^\circ$. Es wird zugleich ein geeignetes Vakuumrelais angegeben. *Sachse.*

V. Fischer. Beiträge zur Thermodynamik der Gemische. *ZS. f. Phys.* **54**, 715–723, 1929, Nr. 9/10. Aufstellung der Gleichgewichtsbedingung zwischen einem Gemisch aus zwei Bestandteilen und einem der beiden Bestandteile, das mit dem Gemisch durch eine halbdurchlässige Wand in Berührung ist. Berechnung der Teildrucke eines Gases und des osmotischen Druckes einer verdünnten Lösung. Strenge Ableitung der van 't Hoff'schen Gleichung. Zurückführung der verschiedenen definierten Konzentrationen auf die Volumen- bzw. Molkonzentration. Anwendungen auf wässrige Lösungen von Rohrzucker und Calciumferrocyanid. *V. Fischer.*

J. E. Verschaffelt. Über Gasentartung und Dampfdruck bei tiefer Temperatur (Nachtrag). *Wis-en Natuurk. Tijdschr.* **4**, 139–142, 1929, Nr. 5. (Holländisch mit deutscher Zusammenfassung.) Vgl. auch diese Ber. **8**, 2321, 1927. Verf. widerlegt seine frühere Behauptung, daß der gesättigte Dampf selbst bei $T = 0$ nicht völlig entartet sein kann. Die Dampfspannung kann bis $T = 0$ endlich bleiben. Dann sinkt die Verdampfungswärme auf Null, wenn die Kohäsion klein genug ist. *Güntherschulze.*

Giovanni Cicali. Nuovo procedimento per liquefare l'aria con ricerche analitiche relative ai gas. Mem. di Bologna (8) 4, 3—7, 1926/27. Thermodynamische Untersuchung des Problems der Luftverflüssigung und kurze Beschreibung eines Luftverflüssigungsapparats neuer Bauart. *Güntherschulze.*

Louis Stevenson Kassel. Studies in homogeneous gas reactions. II. Introduction of quantum theory. Journ. phys. chem. 32, 1065—1079, 1928, Nr. 7. [S. 1488.] *Handel.*

W. J. de Haas. Neue Suprakonduktoren. Naturwissensch. 17, 85—86, 1929, Nr. 5. [S. 1523.] *Sewig.*

R. C. Cantelo. The second law of thermodynamics in chemistry. Journ. phys. chem. 32, 982—989, 1928, Nr. 7. Zusammenfassende Darstellung des zweiten Hauptsatzes und Ableitung der thermodynamischen Funktionen. *J. Gingold.*

N. v. Raschevsky. Bemerkung über den zeitlichen Verlauf der thermodynamischen Prozesse. ZS. f. Phys. 54, 736—737, 1929, Nr. 9/10. Verf. versucht es, ein System von Differentialgleichungen aufzustellen, welche den Veränderungen eines thermodynamischen Systems, das nicht im Gleichgewicht ist, genügen, und welche also nicht nur über den Endzustand, den das System erreicht, Angaben machen, sondern auch über den Weg, auf welchem das Gleichgewicht erreicht wird. Nach einem kurzen Hinweis darauf, daß diese Differentialgleichungen auch für die freie Energie anwendbar sind, kündigt der Verf. eine noch ausführlichere Arbeit an, die die Anwendung dieser Betrachtungen auf spezielle Fälle zeigen soll. *Dardin.*

Albert Schmidt. Beiträge zur thermodynamischen Behandlung explosibler Vorgänge. I. ZS. f. d. ges. Schieß- u. Sprengstoffw. 24, 41—46, 1929, Nr. 2. Es wird an dem Beispiel des explosiven Zerfalls von Nitroglycerin $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_9\text{N}_3$ gezeigt, wie man mit Hilfe der Gleichungen, die die Gleichgewichtskonstanten der Reaktionen $2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{H}_2 + \text{O}_2$ und $2\text{CO} + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO}_2$ in ihrer Abhängigkeit von der Temperatur darstellen, für die verschiedenen Temperaturen und Ladedichten die Zersetzungsgleichungen ermitteln kann, wenn man noch die in der Ballistik übliche Zustandsgleichung für die Gase annimmt und für das darin auftretende Kovolumen den Wert $V_0/1000$ einsetzt, bei welchem V_0 das auf Normalbedingungen reduzierte Gasvolumen bedeutet. Andererseits ergibt sich aus der für jede Temperatur zu berechnenden Zersetzungsgleichung die Wärmetönung des Vorgangs und aus dieser und der spezifischen Wärme des Gasgemisches als Temperaturfunktion die Temperatur des Gasgemisches. Sucht man diejenige Temperatur auf, bei welcher die auf beide Weisen berechneten Temperaturen übereinstimmen, so erhält man die Explosionstemperatur und die ihr entsprechende Zersetzungsgleichung. Auf diese Weise wird für die verschiedenen Ladedichten die Art des Zerfalls, die Explosionstemperatur und der Druck berechnet und das Ergebnis in einer Tabelle zusammengestellt. Für die Ladedichten 1 und 1,6, für welche die obige Annahme über das Kovolumen hinfällig wird, werden willkürliche Drucke von 40000 und 80000 Atm. angenommen und hiermit auch Explosionstemperatur und Zersetzungsgleichung aufgestellt. Eine zweite Tabelle für Nitroglycerin wird berechnet, wenn auch noch die Stickoxydbildung in Betracht gezogen wird, wobei für den Gang der Gleichgewichtskonstanten mit der Temperatur die Gleichung von Pollitzer verwendet wird. Eine zweite Berechnung wird sodann auch für Sprengelatine durchgeführt. *Hollé.*

Albert Schmidt. Beiträge zur thermodynamischen Behandlung explosibler Vorgänge. II. ZS. f. d. ges. Schieß- u. Sprengstoffw. **24**, 90–93, 1929, Nr. 3. Die in der vorausgehenden Arbeit angewandte Berechnungsweise wird in dieser Arbeit auch auf Systeme ausgedehnt, bei denen der in ihnen vorhandene Sauerstoff zur vollständigen Verbrennung zu Kohlensäure und Wasser nicht mehr ausreicht, also z. B. auf Nitrocellulose- und Nitroglycerinpulver. Es wird gezeigt, daß sich die Berechnung hier wesentlich vereinfacht, indem man praktisch nur die Wassergasreaktion zu berücksichtigen braucht, für deren Dissoziationsgleichgewichte reichhaltiges experimentelles Material vorliegt. *Bollé.*

P. Clausing. Over de stationnaire strooming van zeer verdunde gas'sen. Physica **9**, 65–80, 1929, Nr. 3. Die Formel für die stationäre Strömung sehr verdünnter Gase ist vom Verf. auf die allgemeine Form gebracht $K = W \cdot S v_1$, wo K die Anzahl der Moleküle bedeutet, die in der Sekunde von einem Kolben durch eine Kapillare vom Querschnitt S in einen zweiten gelangen. Im letzteren sei der Druck Null, während im ersten Kolben v_1 Moleküle in der Sekunde auf 1 cm^2 der Wandung auftreffen. W endlich ist die Wahrscheinlichkeit, daß ein Molekül von einem zum anderen Kolben gelangt, ohne vorher einmal wieder in den ersten zurückzukommen. Verf. gibt den Wert für W unter den verschiedensten Bedingungen an; er bringt ferner eine Umrechnung der aus der kinetischen Gastheorie eingeführten und der thermodynamischen Größen. Zum Schluß wird das Problem der kurzen Röhre mit zylindrischem Querschnitt behandelt. *H. Ebert.*

G. Naeser. Über ein Lichtfilter zur Messung der Farbtemperatur. ZS. f. techn. Phys. **10**, 160–163, 1929, Nr. 5. Das Meßprinzip des neuen Filters beruht gemäß der Definition der Farbtemperatur auf dem Vergleich zweier monochromatischer Strahlungen untereinander. Der Vergleich der Intensitäten ohne Bezugslichtquelle ist durch die physiologische Eigenschaft des Auges ermöglicht, zwei gleichzeitig an gleichem Ort einfallende verschieden farbige Lichter als eine von den Komponenten abweichende dritte Mischfarbe zu empfinden, wenn die beiden Farben in ihrer physiologischen Einzelwirkung gleich oder fast gleich sind. Die geeigneten Farbstoffe werden ausgesucht, die für das herzurichtende Filter notwendigen Rechnungen ausgeführt und eine kompensiöse Form des Meßfilters mitgeteilt. Die Farbtemperatur eines Strahlers zwischen 1900 und 2000° K kann mit einer Genauigkeit von etwa $\pm 10^0$ ermittelt werden. *H. Ebert.*

Ä. Leduc. Die spezifischen Wärmen von Gasen und Dämpfen. Eine kritische Übersicht der Methoden und Resultate. Chem. Rev. **6**, 1–16, 1929. Von den vier Größen (c_p , c_v , $\gamma = c_p : c_v$, $\delta = c_p - c_v$) genügt es, zwei zu bestimmen. Die Methoden zur Bestimmung werden eingehend diskutiert. Die besten Werte für die vier Größen werden für 18 Gase tabelliert. Exakte Formeln zur Bestimmung von δ werden abgeleitet; bei der Berechnung von γ aus der Schallgeschwindigkeit ist häufig die erhebliche Abweichung vom idealen Gasgesetz vernachlässigt worden, ebenso der Einfluß des Röhrendurchmessers; bei der Methode von Lummer und Pringsheim darf der Bolometerdraht nur ganz dünn sein. Bei der direkten Bestimmung von c_p (Durchflußmethode) ist eine Korrektur für den Druckabfall anzubringen, die mit der Strömungsgeschwindigkeit stark anwächst. Callendar und Barnes müssen nach ihrer Methode etwas zu große Werte finden. Zur Bestimmung von c_v ist die von Dixon die beste, die aus der Schallgeschwindigkeit die wahre, nicht die mittlere spezifische Wärme abzuleiten gestattet. Die Explosionsmethode hat deutliche Schwächen. Der beste Wert für die Schallgeschwindigkeit in Luft bei 0° ist $331,5 \pm 0,1 \text{ m/sec}$; $c_p : c_v = 1,403$, bei 100° 1,401, C_p bei 0° = 6,95₅, $C_v = 4,95_3$.

Beste Werte für 15° und 1 Atmosphäre.

Gas	$c_p - c_v$	$c_p : c_v$	c_p	c_v
Ar	1,994	1,66 ₈	5,00	3,00
H ₂	1,987	1,410	6,83	4,84
N ₂	1,995	1,404	6,94	4,94
O ₂	1,995	1,401	6,97	4,97
NO	1,996	1,400	6,99	4,99
CO	1,995	1,404	6,94	4,94
CH ₄	2,004	1,31	8,47	6,47
CO ₂	2,041	1,304	8,75	6,71
NO ₂ ¹⁾	2,050	1,303	8,82	6,77
C ₂ H ₄	2,057	1,255	10,07	8,03
HCl	2,057	1,41	7,07	5,02
C ₂ H ₂	2,057	1,26	9,97	7,91
C ₂ H ₆	2,086	1,22	11,6	9,5
H ₂ S	2,092	1,32	8,63	6,54
NH ₃	2,108	1,31	8,91	6,80
Cl ₂	2,135	1,35 ₅	8,15	6,0 ₁
(CN) ₂ ²⁾	2,170	1,25 ₅	10,6 ₅	8,4 ₈
SO ₂	2,18 ₃	1,29	9,7 ₁	7,5 ₃

1) Im Original steht N₂O₄. — 2) Im Original steht CN.

Die Werte für höhere Drucke sind kaum auf 0,5 % genau. Bei CO₂ ist es sicher, daß c_v mit steigender Dichte steigt (Joly). *W. A. Roth.

Shinroku Mitsukuri and Kenji Hara. Specific heats of acetone, methyl-, ethyl-, and n-propyl-alcohols at low temperatures. Bull. Chem. Soc. Japan 4, 77—81, 1929, Nr. 3. Es wurden die spezifischen Wärmen von Aceton, Methyl-, Äthyl- und n-Propylalkohol zwischen 170 und 270° abs. gemessen. Der Anstieg in diesem Intervall beträgt 0,05 bis 0,11 cal (Propylalkohol: 0,432 bis 0,541). Auf Temperaturkonstanz des gekühlten Petrolätherbades, in dem sich das eigentliche Kalorimeter befand, wurde prinzipiell verzichtet. Nach Unterbrechung des durch eine Kühlschlange geleiteten Stromes flüssiger Luft wurden die durch elektrische Zuführung von Energie auftretenden Gangänderungen beobachtet. Sachse.

Theodore W. Richards and Lawrence P. Hall. Specific heats of sodium and potassium hydroxide solutions. Journ. Amer. Chem. Soc. 51, 707—712, 1929, Nr. 3. An der früher (Journ. Amer. Chem. Soc. 47, 1876, 1925) von T. W. Richards und Gucker benutzten Apparatur und dem Meßverfahren sind einige Abänderungen und Verbesserungen angebracht worden, von denen Mitteilung gemacht wird. Neu bestimmt wurde die spezifische Wärme der reinen Natronlauge von der Zusammensetzung NaOH . 25 H₂O bei 18° zu 0,9127, von der Zusammensetzung NaOH . 50 H₂O und NaOH . 100 H₂O zu bzw. 0,946 und 0,9690. Die spezifische Wärme der Kalilauge KOH . 100 H₂O wurde bei 18° gleich 0,9567 gefunden. Böttger.

Theodore W. Richards and Frank T. Gucker, Jr. The heats of dilution of sodium hydroxide, acetic acid and sodium acetate, and their

bearing on heat capacities and heat of neutralization. Journ. Amer. Chem. Soc. **51**, 712—727, 1929, Nr. 3. Im Anschluß an eine frühere Untersuchung des ersten der genannten Autoren (Journ. Amer. Chem. Soc. **44**, 704, 1922), bei der sich ergeben hatte, daß die Wärmeentwicklung bei der Neutralisation einer starken Säure durch eine starke Base mit sinkender Konzentration der Lösungen von Säure und Base abnimmt, wird in der vorliegenden Abhandlung über die thermischen Vorgänge berichtet, die bei der Neutralisation der Natronlauge durch Essigsäure und bei der Verdünnung der Natronlauge, der Essigsäure und der Lösungen von Natriumacetat beobachtet werden. Das früher benutzte Kalorimeter hat eine Reihe von Abänderungen erfahren, über die Mitteilung gemacht wird (vgl. die Abhandlung). Für die Wärmekapazität (bei konstantem Druck) von je 1 g Substanz wurden bei 16, 18 und 20° die nachstehend verzeichneten Werte in gcal/Grad gemessen:

Natriumhydroxyd.

NaOH. 25 H ₂ O	0,91214	0,91305	0,91408
NaOH. 50 H ₂ O	0,94659	0,94687	0,94723
NaOH. 100 H ₂ O	0,96948	0,96941	0,96943
NaOH. 200 H ₂ O	0,98378	0,98354	0,98338
NaOH. 400 H ₂ O	0,99191	0,99158	0,99132
NaOH. 800 H ₂ O	0,99624	0,99589	0,99557
NaOH. 1600 H ₂ O	0,99847	0,99809	0,99775

Essigsäure.

HAc. 25 H ₂ O	0,95443	0,95446	0,95491
HAc. 50 H ₂ O	0,97740	0,97723	0,97730
HAc. 100 H ₂ O	0,98907	0,98878	0,98864
HAc. 200 H ₂ O	0,99491	0,99452	0,99431
HAc. 400 H ₂ O	0,99782	0,99744	0,99715
HAc. 800 H ₂ O	0,99626	0,99885	0,99852

Natriumacetat.

NaAc. 25 H ₂ O	0,90068	0,90133	0,90209
NaAc. 51 H ₂ O	0,94123	0,94140	0,94163
NaAc. 101 H ₂ O	0,96752	0,96742	0,96737
NaAc. 201 H ₂ O	0,98292	0,98268	0,98254
NaAc. 401 H ₂ O	0,99151	0,99115	0,99091
NaAc. 801 H ₂ O	0,99598	0,99558	0,99529
NaAc. 1601 H ₂ O	0,99830	0,99790	0,99758

Wegen der Zahlenangaben über die Verdünnungswärmen der Lösungen von NaOH, HAc und NaAc bei 16 und 20° wird auf die Abhandlung verwiesen. Während die Neutralisationswärmen aller untersuchten Säuren und Basen mit deren Verdünnung abnehmen, ist die der Essigsäure um so größer, je größer deren Verdünnung ist. Sie strebt offenbar dem Werte 13,6 kcal (36,8 Kilojoule) zu, der als wahrscheinlichster Wert als Wärmewert des Vorgangs $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$ anzusehen ist.

Böttger.

T. W. Richards, B. J. Mair and L. P. Hall. Heats of dilution and heat capacities of hydrochloric acid solutions. Journ. Amer. Chem. Soc. **51**, 727—730, 1929, Nr. 3. Mit den seit der gleichnamigen Untersuchung von Th. W. Richards und Rowe (Journ. Amer. Chem. Soc. **42**, 1621, 1920) verbesserten Apparaten, die sich im Besitz der Harvard-Universität befinden, sind

Die Messungen der genannten beiden Forscher wiederholt worden und haben zu den folgenden Ergebnissen geführt:

Spezifische Wärme von 1 g der Lösung von:

HCl. 25 H ₂ O	bei 16°	0,8758 gcal,	bei 18°	0,8769 gcal,	bei 20°	0,8772 gcal
HCl. 50 H ₂ O	„ 16°	0,9332 „	„ 18°	0,9336 „	„ 20°	0,9336 „
HCl. 100 H ₂ O	„ 16°	0,9656 „	„ 18°	0,9656 „	„ 20°	0,9654 „
HCl. 200 H ₂ O	„ 16°	0,9822 „	„ 18°	0,9822 „	„ 20°	0,9823 „
HCl. 400 H ₂ O	„ 16°	0,9916 „	„ 18°	0,9912 „	„ 20°	0,9909 „
HCl. 800 H ₂ O	„ 16°	0,9961 „	„ 18°	0,9958 „	„ 20°	0,9954 „

Verdünnungswärme von HCl. 25 H₂O auf:

HCl. 50 H ₂ O	bei 16°	— 220 kcal,	bei 20°	— 229 kcal
HCl. 100 H ₂ O	„ 16°	— 341 „	„ 20°	— 356 „
HCl. 200 H ₂ O	„ 16°	— 416 „	„ 20°	— 436 „
HCl. 400 H ₂ O	„ 16°	— 464 „	„ 20°	— 488 „
HCl. 800 H ₂ O	„ 16°	— 497 „	„ 20°	— 523 „
HCl ∞ H ₂ O	„ 16°	[— 590] „	„ 20°	[— 620] „

Böttger.

Theodore W. Richards and Lawrence P. Hall. Further studies on the thermochemical behavior of sodium hydroxide solutions. Journ. Amer. Chem. Soc. **51**, 731—736, 1929, Nr. 3. Die nachstehenden Werte der Verdünnungswärme von Lösungen von Natriumhydroxyd in kcal wurden gemessen:

Ursprüngliche Lösung	Verdünnte Lösung	Verdünnungswärme bei	
		20° C	18° C
NaOH. 10 H ₂ O	NaOH. 17,5 H ₂ O	— 93	— 60
NaOH. 10 H ₂ O	NaOH. 17,87 H ₂ O	— 92	— 59
NaOH. 17,87 H ₂ O	NaOH. 25,00 H ₂ O	+ 39	+ 60
NaOH. 10 H ₂ O	NaOH. 25,00 H ₂ O	— 51	+ 4
NaOH. 25,00 H ₂ O	NaOH. 26,00 H ₂ O	+ 5,4	+ 7

Bei 20° ändert die Wärmetönung ihr Vorzeichen, wenn 1 NaOH in 17,5 H₂O gelöst wird. Mittels der Person-Kirchhoffschen Formel wird ferner die spezifische Wärme der Lösung NaOH. 10 H₂O und der Lösung NaOH. 17,87 H₂O bei 18° zu bzw. 0,868 und 0,896 berechnet. Die früher bestimmten Werte für die Verdünnungs-, spezifischen und Neutralisationswärmen der Natronlauge werden neu berechnet und mit den neu bestimmten Werten verglichen. Die Neutralisationswärme der Natronlauge durch Salzsäure in unendlich verdünnter Lösung wird bei 20° zu 13,58 kcal berechnet.

Böttger.

Theodore W. Richards and Beveridge J. Mair. The heat of neutralization of acetic acid. Journ. Amer. Chem. Soc. **51**, 737—740, 1929, Nr. 3. Die Wärmeentwicklung bei der Neutralisation der Essigsäure durch Natronlauge wurde bei 20° und den Konzentrationen C₂H₄O₂ bzw. NaOH mit 100 H₂O gleich 54,324 Kilojoule gefunden. Für Lösungen von anderer Konzentration wurde sie mittels der in früheren Veröffentlichungen mitgeteilten thermochemischen Daten berechnet. Der durch Extrapolation, aufwärts aus den Messungen an der Essigsäure, abwärts aus den Messungen an den starken Säuren gefundene Wärnewert der Reaktion: H' + OH' = H₂O ist bei 20° 57,07 Kilojoule oder 13,65 kcal. *Böttger.*

Theodore W. Richards and Beveridge J. Mair. A study of the thermochemical behavior of weak electrolytes. Journ. Amer. Chem. Soc. **51**, 740—748,

1929, Nr. 3. Es werden die Ergebnisse der Messung der Verdünnungswärmen der Citronensäure, ihrer sauren Salze und ihres Na-Salzes mitgeteilt, die bei 16 und 20° über den Konzentrationsbereich von 50 bis 1600 Mol Wasser pro Mol Substanz ausgeführt wurden. Mittels der Person-Kirchhoffschen Formel werden die Wärmekapazitäten in demselben Intervall berechnet. Zwischen dem Ionisationsgrad und der Verdünnungswärme scheint keine Beziehung zu bestehen. Die Regelmäßigkeit, mit der die Wärmekapazität dieser Lösungen abnimmt, scheint auf der Anzahl der entstandenen Ionen zu beruhen. Die Werte der Neutralisationswärme der Citronensäure und des sauren Citrats sind viel kleiner als bei starken Säuren, ebenso ihr Temperaturkoeffizient, der in einem Falle sogar mit dem entgegengesetzten Vorzeichen behaftet ist.

Böttger.

Theodore W. Richards and Malcolm Dole. The heats of dilution and specific heats of barium and calcium chloride solutions. *Journal Amer. Chem. Soc.* **51**, 794–802, 1929, Nr. 3. Die folgenden Werte der Wärmekapazität und der molaren Verdünnungswärmen der Lösungen von Barium- und von Calciumchlorid bei 20 und 25° wurden ermittelt:

Verdünnung in Mol Wasser auf 1 Mol Salz	Wärmekapazitäten (in Mayer)				Verdünnung in Mol Wasser auf 1 Mol Salz	Verdünnungswärmen (in Joule)			
	Ba Cl ₂		Ca Cl ₂			Ba Cl ₂		Ca Cl ₂	
	20° C	25° C	20° C	25° C		20° C	25° C	20° C	25° C
50	3,2440	3,2542	3,5480	3,5580	50— 100	—145,0	90,7	638,4	808,7
100	3,6391	3,6436	3,8277	3,8321	100— 200	75,2	225,3	467,9	579,4
200	3,8873	3 8885	3,9936	3,9946	200— 400	210,9	305,7	397,9	470,1
400	4,0279	4,0272	4,0835	4,0827	400— 800	269,4	333,5	358,2	409,9
800	4,1019	4,1003	4,1308	4,1291	800— 1 600	281,9	324,7	302,7	347,8
1600	4,1404	4,1378	4,1550	4,1534	1600— 3 200	244,3	285,9	—	276,1
3200	4,1604	4,1584	4,1675	4,1655	3200— 6 400	—	259,1	—	215,1
6400	4,1705	4,1680	—	—	6400—12 800	—	107	—	—

Böttger.

G. H. Visser. Optische bepaling van de dissociatiewarmte van zoutdampen. *Physica* **9**, 115–118, 1929, Nr. 4. Verf. versucht die Dissoziationswärme (D) von NaBr, LiBr und LiJ nach einer von Terenin angegebenen Methode (Beobachtung der Grenzwellenlänge λ_g , die gerade noch Fluoreszenz λ_f hervorruft, und Anwendung der Beziehung: $h\nu_g = D + h\nu_f$) zu bestimmen. Bei der Untersuchung von TIJ wurde nun gefunden, daß die Grenzwellenlänge eine Funktion der Temperatur und des Druckes des Salzdampfes ist, so daß, wie Verf. schließt, es unmöglich ist, eindeutige Resultate für die Dissoziationswärme nach dieser Methode zu erhalten. Diese Beobachtungen der Verschiebung der Emission nach längeren Wellenlängen mit zunehmendem Druck und zunehmender Temperatur bei TIJ-Dampf bilden die Ergänzung zu den analogen Befunden Terenins für die Absorption.

Staudé.

Max Brunner. Über die Verzögerungszeit bei Selbstentzündungen und Explosionen. *Helv. Chim. Acta* **12**, 295–304, 1929, Nr. 2. Verf. führt im Zusammenhang mit der Theorie der Kettenreaktionen von Christiansen und Kramers (*ZS. f. phys. Chem.* **104**, 451, 1923) die Verzögerungszeit, die man vor Eintritt vieler Selbstentzündungen und Explosionen beobachtet, hauptsächlich darauf zurück, daß anfänglich Desaktivierung von Reaktionszentren durch aktive Stellen an der Oberfläche des Reaktionsgefäßes in solchem Maße erfolgt,

daß die „Ausbeute“ an neuen Reaktionszentren sich während einer gewissen Zeit, von der „Verzögerungszeit“, nicht über den Wert 1 zu erheben vermag, oberhalb dessen als Hauptreaktion Selbstentzündung oder Explosion erfolgt. Er belegt diese Anschauung durch das über die Verzögerungszeit vorliegende Tatsachengemisch, insbesondere über die Abhängigkeit der Selbstentzündungstemperatur von der Verzögerungszeit, vom Gesamtdruck der Reaktanden und über die Abhängigkeit der Verzögerungszeit von der Zusammensetzung des Gasgemisches. *Bollé.*

William Anthony Kirkby and Richard Vernon Wheeler. Explosions in Closed Cylinders. Part I. Methane-Air Explosions in a Long Cylinder. Part II. The Effect of the Length of the Cylinder. Journ. chem. Soc. 1928, S. 3203–3214, Dezember. Das Ziel der Untersuchungen der Verff. ist die Feststellung des Zusammenhanges zwischen dem Druckverlauf und dem Fortschreiten der Flamme bei brennbaren Gasgemischen in langgestreckten geschlossenen Zylindern. Auf ähnliche frühere Versuche von Woodbury, Lewis und Canby (Journ. Soc. Automotive Eng. 8, 209, 1921) und Morgan (Proc. Inst. Auto Eng. 15, 27, 1925; Phil. Mag. 3, 1161, 1927) wird verwiesen. Erstere haben gezeigt, daß der Höchstdruck bei Ankunft der Flamme am Zylinderende eintritt und Verzögerungen der Flammenbewegung Verzögerungen der Druckentwicklung entsprechen. Sie wandten Acetylen-Luftgemische in einem vertikalen Zylinder von 30,5 cm Länge und 10,15 cm Durchmesser an. Morgan hat das Entstehen starker schneller Schwingungen auf dem Gipfel der Druckkurve unter bestimmten Bedingungen nachgewiesen, die auch im weiteren Verlauf der vorliegenden Arbeit untersucht werden. Verff. benutzen einen horizontal montierten Stahlzylinder aus Geschützmetall von 200 cm Länge und 10 cm innerem Durchmesser. In die eine Stirnwand ist die Funkenzündvorrichtung eingesetzt, in die gegenüberliegende Stirnwand ist eine Buchse eingesetzt, in der ein kleiner Hohlstempel geführt wird, auf den der Explosionsdruck wirkt und durch den der Druck auf das eine Ende einer starken Blattfeder in Dreiecksform übertragen wird. Die Bewegungen des freien Endes dieser mit ihrer Basis auf der äußeren Stirnwand fest eingespannten Feder werden mit Hilfe einer Schreibfeder auf einer mit berußtem Papier bespannten Trommel registriert. In Abständen von 20 cm sind in der Längswand des Zylinders mit Hilfe von Zapfen und Muttern kleine Quarzfenster von 6,3 mm Durchmesser eingesetzt, durch die der zeitliche Fortschritt der Flamme auf einer anderen mit photographischem Papier bespannten Trommel registriert wird. An Stelle der Fenster können auch Zündvorrichtungen, wenn die Zündung an anderen Stellen als am Ende des Zylinders erfolgen soll, oder Schmelzdrahtgitter für elektrische Registrierung der Flammenbewegung eingesetzt werden. Die Ergebnisse der elektrischen Zeitmessungen stimmen mit denen der photographischen Registrierung gut überein. Beginn der Zündung wird auf beiden Trommeln markiert. In Methan-Luftgemischen von 7,15 % CH_4 bis 13,5 % stimmten die Zeiten vom Beginn der Zündung bis zur Ankunft der Flamme am anderen Ende und bis zur Erreichung des Höchstdruckes recht genau überein (bei 7,15 % CH_4 1,57 bzw. 1,58 sec, bei 9,95 % 0,49 und 0,49 sec, bei 13,45 % 2,50 bzw. 2,53 sec). Zunächst wächst die Geschwindigkeit der Flamme schnell, die dann plötzlich eintretende Verzögerung erreicht ihr Maximum, wenn die Flamme etwa ein Drittel des Weges zurückgelegt hat, dann bleibt die kleinste Geschwindigkeit nahezu in der zweiten Hälfte des Weges konstant, bis in den letzten 20 cm wieder Steigerung der Geschwindigkeit eintritt. (Für 9,6 % CH_4 sind in Abständen von je 20 cm die mittleren Flammengeschwindigkeiten die folgenden: 800, 2000, 1165, 715, 345, 300, 210, 196, 181, 500 cm/sec.) Der Druck wächst langsamer und bis zu einem geringeren Höchstdruck an

als in kugelförmigen Räumen gleichen Inhalts. Ursache ist die Abkühlung der seitlichen Teile der Flammenoberfläche bei Berührung der Längswand des Zylinders. (In der Kugel von 16 Liter Inhalt ist der Höchstdruck bei 9,8 % CH_4 6,94 Atm., im Zylinder gleichen Inhalts nur 4,00 Atm.) Schwingungen auf dem Gipfel der Druckkurve von der Frequenz 200, wie sie auch die Flammenbilder zeigten, wenn die Flamme sich dem Rohrende näherte, traten bei Mischungen zwischen 8 und 11 % CH_4 auf, bei ärmeren oder reicheren Mischungen sind die Druckkurven glatt. Druck- und Zeitwegkurven der Flamme sind in ihrem Gange sehr ähnlich. In einem 50 cm langen Zylinder wurden die Schwingungen nicht mehr beobachtet. Zahlreiche Versuche wurden über den Einfluß der Lage der Zündstelle gemacht. Der höchste Maximaldruck trat bei Zündung in der Mitte ein. Weitere Versuche wurden mit gleichzeitiger Zündung an einem Ende und einer anderen Stelle des Zylinders angestellt. Lag diese in der Mitte, war der Höchstdruck am größten, aber immer kleiner als bei Zündung in der Mitte allein. Gegenseitige Beeinflussung der von zwei Zentren gleichzeitig fortschreitenden Flammen ist die Ursache. Durch einen verschiebbaren und feststellbaren Stempel konnte der Explosionszylinder von 200 cm Länge bis auf 2,5 cm verkürzt werden um Einfluß der Länge auf das Entstehen der Schwingungen zu untersuchen. Bei 9,5 % CH_4 traten die Schwingungen nur auf, wenn der Zylinder eine Länge von mehr als 140 cm besaß, bei 6,75 % CH_4 traten die Schwingungen schon bei 120 cm Länge auf. Morgans Vermutung, daß die Geschwindigkeit der Wärmeerzeugung für das Auftreten von Schwingungen maßgebend ist, erhält hierdurch eine Stütze, wenngleich die volle Aufklärung über Ursache und Mechanismus der Schwingungen noch weiteren Forschungen vorbehalten bleibt. Der Höchstdruck ist bei den kurzen Zylindern am größten (bei 9,5 % CH_4 6,3 kg/qcm bei 10 cm Länge gegen 4 kg/qcm bei 200 cm Länge). Die Explosionszeit wächst nicht proportional mit der Länge. Die mittlere Geschwindigkeit der Flamme ist größer bei langen Zylindern. Bei kurzen Zylindern kommt die Flamme vor Erreichung des Höchstdruckes an. Das erklärt sich aus der Geneigtheit der Flammenfront gegen die Zylinderachse, so daß das obere Ende voraneilt. *Bollé*

Oliver Coligny de Champfleury Ellis and Richard Vernon Wheeler. Explosions in Closed Cylinders. Part III. The Manner of Movement of Flame. Journ. chem. soc. 1928, S. 3215—3218, Dezember. Einige Ergebnisse der vorausgehend berichteten Untersuchungen über Druckverlauf und Flammenbewegung können aus den in dieser Arbeit mitgeteilten Momentaufnahmen der Flamme in verschiedenen Stadien ihrer Fortbewegung erklärt werden. Wegen der photographischen Wirksamkeit wurden die Aufnahmen in Kohlenoxyd-Sauerstoffmischungen vorgenommen. Die Art der Bewegung der Flamme entspricht derjenigen bei Methan-Luftgemischen. Die Geschwindigkeit der Flamme in $10\text{CO} + \text{O}_2$ ist derjenigen in einem Methan-Luftgemisch von 9,5 % CH_4 vergleichbar. Das Gemisch wurde in einem 20,3 cm langen Glasrohr von 2,5 cm Durchmesser gezündet. Bei Zündung an dem einen Ende in der Achse des Zylinders sieht man in der ersten Momentaufnahme die Flamme in Gestalt einer kleinen halbkugelförmigen Haube die als hellen Punkt markierte Zündstelle umgeben. In den darauffolgenden Momenten besitzt die Flamme die Gestalt eines kurzen, am vorderen Ende mit halbkugelförmiger Rundung zugeschmolzenen Glasrohrs (kurzes Reagenzglas). Ein weiterer Moment zeigt, wie sich der zylindrische Teil verlängert, sein Durchmesser und der der abschließenden Kugelhaube entsprechend vergrößert hat. Die Helligkeit konzentriert sich dabei mehr und mehr auf das vordere Ende. Wenn bei weiterer Ausdehnung der Flamme der zylindrische Teil der Oberfläche die Gefäßwand erreicht hat, erlischt dieser Teil und es bleibt

ur die Front übrig, die eine M-förmige und in späteren Stadien eine V-förmige Gestalt annimmt. Schließlich stellt sich die so gekerbte Flammenfront etwas schräg gegen die Zylinderachse ein. Die in der vorhergehenden Arbeit beobachtete Verzögerung im Druckanstieg und der Flammenfortpflanzung erklärt sich so aus der plötzlichen Verringerung der Flammenoberfläche bei Berührung mit der Gefäßwand. Auch die in guter Reproduktion wiedergegebenen, in zeitlicher Aufeinanderfolge aneinandergereihten Momentaufnahmen der Flamme bei Zündung an anderen Stellen des Rohres und bei gleichzeitiger Zündung an verschiedenen Stellen des Rohres sind geeignet, die in der vorausgehenden Arbeit mitgeteilten Ergebnisse über Druckverlauf und Flammenfortpflanzung in diesen Fällen verständlich zu machen.

Bollé.

M. Prettre et P. Lafitte. Sur la température d'inflammation des mélanges d'hydrogène et d'air. C. R. 187, 763—765, 1928, Nr. 18. Die von Verff. zur Bestimmung der Entflammungstemperatur angewandte Methode entspricht der von Mallard und Le Chatelier eingeführten, wobei aber besonderer Wert auf die vollständige Evakuierung des Verbrennungsrohres bis unter 10^{-4} mm Hg vor Einlaß des Gasgemisches gelegt wird. Das aus feuerfestem Material (Pyrex) bestehende Rohr von 35 mm Durchmesser und 110 cm³ Inhalt ist zur Gewährleistung einer gleichmäßigen Temperatur von einem Stahlzylinder umgeben und wird in einem Widerstandsofen auf mit Thermoelement gemessene vorgegebene Temperaturen eingestellt. Je nach der Einstellung dieser Temperaturen entzündet sich das Gasgemisch beim Einlaß in das Verbrennungsrohr oder nicht und es wird nun durch Eingabelung, indem man sich von oben oder unten der Temperatur nähert, bei der eben noch oder schon Entflammung eintritt, der Entflammungspunkt bis auf etwa 4° C genau ermittelt. Evakuiert man nur bis auf 10 mm Hg, so erhält man wesentlich höhere Temperaturen, z. B. für 10 % H₂ 504° C statt 455° C bei vollständiger Entleerung vor Einlaß des Gemisches. Hierauf führen Verff. die abweichenden Resultate früherer Beobachter zurück. Für die Gemische Luft—Wasserstoff erhalten Verff. folgende auszugsweise mitgeteilten Werte der Entflammungstemperaturen *t* bei den darüberstehenden Prozentgehalten Wasserstoff:

% H:	10,10	19,90	29,70	42,90	58,80	68,85	79,40	90,45
t° C:	456	462	468	475	482	496	514	540

Nach geradlinigem Verlauf bis 60 % steigt die Kurve von da ab stark gekrümmt an. Schon White (Journ. chem. soc. 127, 672, 1925) hat eine erhebliche Verschiebung der oberen Explosionsgrenzen gefunden, wenn man die Anfangstemperatur erhöht. Bei den Versuchen der Verff. tritt für Mischungen bis zu 90 % H₂, die bisher für nicht brennbar galten, die Entzündung mit sehr heller Flamme ein.

Bollé.

M. Prettre et P. Lafitte. Sur la température d'inflammation des mélanges gazeux combustibles. C. R. 188, 397—399, 1929, Nr. 8. Verff. untersuchen in dieser Arbeit noch eingehender den in der vorstehenden Arbeit hervorgehobenen Fehler, den ein vorhandener Rest von Luft oder Verbrennungsgasen im Entflammungspunkt von Gasgemischen bewirkt. So finden sie für 50,40 % H₂ bei einem vorherigen Vakuum von 10^{-3} mm Hg den Entflammungspunkt für ein Wasserstoff-Luftgemisch zu 478° C. War dagegen von den Verbrennungsgasen noch ein Druck von 10^{-2} , 10^{-1} , 1, 10, 20 mm Hg vorhanden, so ergaben sich für den Entflammungspunkt die Werte: 485, 494, 505, 519, 538° C. Dagegen die Werte: 480, 482, 483, 485, 489, wenn dieselben Drucke von Luftresten her-

rührten. Auch für Gemische von Wasserstoff—Sauerstoff—Kohlensäure, bei denen CO_2 in demselben Verhältnis wie der Stickstoff in der Luft beigemischt ist, finden Verff. einen entsprechend starken Einfluß eines Restdruckes, der von den Verbrennungsgasen eines vorhergehenden Versuches herrührt und einen geringeren Einfluß eines gleich großen Luftrestes vor Einlaß des Gemisches in das Verbrennungsrohr. Bolla

Peter Hidnert. Thermal expansion of tantalum. Bur. of Stand. Journ. of Res. 2, 887—896, 1929, Nr. 5 (Res. Pap. Nr. 62). Die Messungen wurden am Komparator und in einer Röhre aus Quarzglas ausgeführt, und zwar an Proben von gehärtetem und angelassenem Tantal. Die Resultate der Messung sind graphisch und auszugsweise in folgender Tabelle wiedergegeben.

Mittlerer Ausdehnungskoeffizient $\cdot 10^6$.

Intervall ° C	Gehärtet	Angelassen	Mittel
— 190 ~ + 20	6,75	5,9	—
20 ~ 100	6,5	6,7	6,6
20 ~ 200	6,6	6,6	6,6
20 ~ 300	6,6	6,6	6,6
20 ~ 400	6,6	6,6	6,6
20 ~ 500	6,6	6,6	6,6

Als für gehärtetes und angelassenes Tantal gleichzeitig geltende Interpolationsformel zwischen 20 und 500° wird angegeben: $l_t = l_0[1 + (6,59t + 0,00008t^2)10^{-6}]$. Scheel

V. N. Thatte. Coefficient of Cubical Expansion of Liquids and Critical Temperature. Phil. Mag. (7) 7, 887—891, 1929, Nr. 45. In der van der Waals'schen Zustandsgleichung ist für Flüssigkeiten der äußere Druck p zu vernachlässigen, a/v^2 also gleich $RT/v - b$. Aus der Differentiation der Zustandsgleichung folgt dann für den kubischen Ausdehnungskoeffizienten

$$C = \frac{1}{v} \left(\frac{dV}{dT} \right)_p = \frac{1}{\alpha T_c - T},$$

wo T_c die kritische Temperatur ist, T diejenige, für die ein bestimmter Zahlenwert von C gelten soll, und

$$\alpha = \frac{d}{dT_c} \left(\frac{1}{C} \right) = 2,5.$$

Zahlenwerte für gemessene und berechnete C werden an 13 Flüssigkeiten verglichen; während die Diskrepanz bei Äthylalkohol etwa 15 % beträgt, bewegt sie sich sonst um 2 %. Es ist demnach ein Fortschritt gegenüber der alten

Daviesschen Formel $C = \frac{1}{2T_c - T}$ zu verzeichnen. Noch besser ist die Übereinstimmung bei der Anwendung der neuen Formel auf verflüssigte Gase, wo Verf. 8 % maximale Differenzen aufzuweisen hat gegen etwa 50 % bei Davies. Justi.

Valentin Kirejew. Eine neue halbempirische Dampfdruckformel. ZS. Elektrochem. 35, 217–220, 1929, Nr. 5. Verf. verknüpft die Clausius-Cleymeyronsche Gleichung $L = T \frac{dp}{dT} \Delta V$ mit der Formel von Nernst $p \cdot \Delta V = R(1 - p/p_K)$. Es ergibt sich, wenn man die reduzierten Größen des Druckes $\pi = p/p_K$ und der Temperatur $\tau = T/T_K$ und für $L/RT = K$ einsetzt:

$$K = \frac{\tau}{\pi} (1 - \pi) \frac{d\pi}{d\tau}.$$

Für die Temperaturabhängigkeit von K in Gebieten hohen Druckes ($p > 1$ at.) und in dem Intervall vom Siedepunkt τ_s bis $\tau = 0,85$ bis 0,90 gilt, wie Verf. vor einiger Zeit gezeigt hat, die empirische Beziehung $K = a(1,10 - \tau)$, wobei man a aus der Anwendung dieser Formel für den Siedepunkt ermitteln kann. Die Dampfdruckformel läßt sich dann integrieren, und man erhält: $\pi - \ln \pi = m + a(\tau - 1,10 \ln \tau + n)$; dabei sind $m = \pi_s - \ln \pi_s$, $n = \tau_s - 1,10 \ln \tau_s$. Konstanten, die sich aus einer vom Verf. aufgestellten Tabelle entnehmen lassen. Wie an Hand verschiedener Tabellen gezeigt wird, gilt die neue Dampfdruckformel schon von $p > 0,3$ im Gebiet von „weit unterhalb des Siedepunktes“ bis $\tau = 0,85$. Für $1 > p > 0,3$ at gilt die vereinfachte Beziehung

$$-\ln \pi = a(\tau - 1,10 \ln \tau + n) + m.$$

Stade.

John William Smith. The Apparent Influence of an Electric Field on the Boiling Point of Benzene. Journ. chem. soc. 1929, S. 788–791, April. Beim Anlegen eines elektrischen Feldes von einigen hundert Volt an ein in einem Ölbad erhitztes Siedegefäß mit Benzol steigt der Siedepunkt der Flüssigkeit um 10 bis 20°. Der Dampf hingegen besitzt die normale Siedetemperatur. Bei direktem Erhitzen mit der Flamme bleibt der Effekt aus. Er nimmt auch ab mit der Intensität, mit der die Flüssigkeit geschüttelt wird. Eine Dampfdruckänderung tritt nicht auf. Der Einfluß des elektrischen Feldes kann als Beseitigung von Siedekeimen betrachtet werden.

Sachse.

Hellmuth Hartmann und Reinhard Schneider. Die Siedetemperaturen von Magnesium, Calcium, Strontium, Barium und Lithium. ZS. f. anorg. Chem. 180, 275–283, 1929, Nr. 3. Bei den Metallen Mg, Ca, Sr, Ba, Li werden die Temperaturen des sich eben kondensierenden Metaldampfes bei verschiedenen Drucken mit einem Thermolement gemessen. Durch Extrapolation der geradlinigen Dampfdruckkurven in einem Koordinatensystem mit den Koordinaten $1/T$ und $\log p$ werden dann die absoluten Siedetemperaturen T_s bei dem Druck 760 mm Hg erhalten. Die Verff. ermitteln weiter aus den gemessenen Werten die mittlere molekulare Verdampfungswärme λ_s nach der Gleichung

$$\lambda = 1,985 \cdot 2,303 \frac{d \log p}{d \frac{1}{T}}.$$

Die Tabelle gibt die gefundenen Resultate:

	T_s	λ_s	λ_s/T_s	C	T_k
Mg	1380	32 800	23,8	3,33	2140
Ca	1712	40 300	23,78	3,25	2650
Sr	1639	35 900	21,95	3,08	2540
Ba	1810	42 300	23,40	3,27	2800
Li	1609	3 540	22,03	3,08	2490

Hier bedeutet λ_s/T_s die Troutonsche Zahl, $C = 0,14 \cdot \lambda_s/T_s$ die konventionell chemische Konstante und $T_k = 1,55 T_s$ die kritische Temperatur. *Tingwaldt*

Eduard Drenekhan. Experimentelle Untersuchung über die Verwendungsfähigkeit von Schwerölen im Explosionsmotor. 89 S. Dissertation Braunschweig 1928. Es werden die Bedingungen für die technische und wirtschaftliche Brauchbarkeit des Schwerölmotors dargelegt. Die Ergebnisse der Versuche, die an einem Einzylinderviertaktmotor ausgeführt wurden, sind die folgenden: Voraussetzung für einen guten Wirkungsgrad ist eine große Verdampfungsgeschwindigkeit des Öls, also hohe Zerstäubung. Die Gemischtemperatur muß in der Nähe der Sättigungstemperatur für Luft und Brennstoff liegen. für Gasöl beträgt diese etwa 85°. Die Klopfestigkeit der Schweröle ist geringer als die des Benzins. Daher konnte das Verdichtungsverhältnis nicht über 4,63 gesteigert werden, da sonst starkes Klopfen eintrat. Bis zur Drehzahl $n = 1200$ treten bei Verwendung von Ölen keine Schwierigkeiten auf. Die Leistung ist 8 % geringer als im Benzinbetrieb. Infolge der um 70 % niedrigeren Brennstoffkosten ist die Wirtschaftlichkeit des Schwerölmotors gewährleistet. *Sachse*

C. Bonnier. Sur la détermination des températures dans les moteurs à explosions. C. R. 188, 957—959, 1929, Nr. 14. Es wird gezeigt, daß man aus dem Indikatordiagramm die Temperatur im Schnittpunkt der Kompressionskurve mit der atmosphärischen Linie berechnen kann. *Max Jakob*